

# REWOLUCJA czy EWOLUCJA?

**POLSKA BRANŻA  
MOTORYZACJI na tle  
światowych trendów  
gospodarki 4.0**

rekomendacje działań  
dla PARTNERÓW  
SPOŁECZNYCH





Publikacja przygotowana na potrzeby  
**Rady ds. kompetencji w sektorze motoryzacyjnym**  
**(z uwzględnieniem elektromobilności)**  
przez zespół pod kierownictwem:

**Nikola Bochyńska**  
**Jakub Gontarek**

przy współpracy ekspertów zewnętrznych

 **Sektorowa Rada**  
**ds. Kompetencji**  
Motoryzacja i Elektromobilność

## 6 | **GOSPODARKA 4.0**

## 8 | **DIAGNOZA TRENDÓW W GOSPODARCE ŚWIATOWEJ ZWIĄZANYCH Z REWOLUCJĄ 4.0 I PRZEMYSŁEM 4.0**

## 16 | **ŚWIAT W OBLICZU WYZWAŃ GOSPODARKI 4.0**

„Halo, tu Ziemia.  
Poproszę o połączenie z pojazdem”  
Do pracy zatrudnię... robota  
Samochody bez kierowcy  
szybciej niż się spodziewamy  
Elektrykiem pojedę w świat  
Sztuczna inteligencja w służbie człowieka

## 28 | **MOTORYZACJA NAPĘDEM ROZWOJU POLSKI**

**Warunek: inwestycje w nowe technologie**

Elektromobilność. Wielka szansa i mnóstwo pytań

Roboty zawładną produkcją.  
Pierwszy krok to jej automatyzacja

Prowadź się sam! Autonomiczne samochody  
(albo autobusy) na ulicach polskich miast

Ekonomia oparta na zaufaniu.  
Car sharing kluczem do wspólnoty (i rozwoju)

Powódź danych

Maszyna inteligentniejsza od człowieka.  
To może być przyszłość

## 42 | **KOMPETENCJE PRZYSZŁOŚCI**

**Pracownik 4.0**

## 54 | **REKOMENDACJE DZIAŁAŃ DLA PARTNERÓW SPOŁECZNYCH**

**Organizacje pracodawców  
i związki zawodowe**





# Rewolucja przemysłowa 4.0,

która dokonuje się na naszych oczach, wymaga od firm produkcyjnych umiejętności dostosowania się do zmian i precyzyjnego określenia kompetencji kluczowych dla dalszego rozwoju.

Czwarta rewolucja przemysłowa to idea transformacji cyfrowej, opierająca się na wykorzystaniu w produkcji nowoczesnych technologii informatycznych i komunikacyjnych. Rewolucja ta przekierowuje przemysł w stronę inteligentnej i elastycznej produkcji, dostosowanej do dynamicznie zmieniających się potrzeb klientów. Adaptacja w obliczu gwałtownych zmian, wymuszonych przez niezwykle

szybkie tempo rozwoju technologii

jest silnie jedna z największych i najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu, dająca zatrudnienie prawie 200 tysiącom osób. O tym, czy branża motoryzacyjna pozostanie kołem zamachowym polskiej gospodarki zadecyduje jej umiejętność dostosowania się do zmian w ramach czwartej rewolucji przemysłowej i umiejętność zarządzania wdrażaniem nowych technologii związanych z rewolucją przemysłową. Dzieje się tak, ponieważ oprócz kwestii związanych z samymi procesami produkcji, wdrożenie nowych technologii

i wielostronnie powiązane z rewolucją

w mobilności społeczeństw.

Koncepcja Przemysłu 4.0 jest bowiem elementem szerszej transformacji cyfrowej, która obejmuje między innymi mega-trendy w mobilności, takie jak pojazdy autonomiczne, skomunikowane czy współdzielone. Wprowadzenie tych rewolucyjnych zmian w mobilności zwiastuje przejście od obecnego modelu biznesowego, jakim jest produkcja, sprzedaż i finansowanie samochodu, do nowego modelu, gdzie środek ciężkości będzie się przesunął w stronę oferowa-

logii to główne wyzwania stojące przed przedsiębiorstwami, które chcą utrzymać swoją pozycję i wzmocnić przewagę konkurencyjną. Jedną z najbardziej zaawansowanych technologicznie branż, która jednocześnie szybko adaptuje się do zmieniających się potrzeb rynku jest sektor motoryzacyjny. W Polsce jest to



nia całego spektrum usług związanych z mobilnością. Będzie się to wiązać z wieloma konsekwencjami dla branży motoryzacyjnej.

Producenci samochodów będą zmuszeni do skorzystania z nowych możliwości, które stają się dostępne wraz z wdrażaniem koncepcji Przemysłu 4.0. Bez wątplenia liczyć się będzie szybka reakcja na zmieniające się potrzeby klientów, korzystanie z nowych modeli biznesowych czy wręcz ich tworzenie oraz poszukiwanie nowych źródeł przychodów. Od tego będzie zależeć przyszłość każdego producenta samochodów.

Nasz raport jest próbą odpowiedzi na pytanie, jakie kompetencje będą wymagane wobec pracowników, by mogli nadążyć za technologiami. Dlatego zapytaliśmy ekspertów, jak postrzegają rolę edukacji i partnerów społecznych w branży motoryzacyjnej oraz

poprosiliśmy ich o ocenę rynku pod kątem możliwości pracy. Planując bowiem inwestycje w kształcenie i rozwój pracowników musimy już teraz zdiagnozować trendy kształtujące przyszłość i tworzyć system kształcenia zapewniający stały dopływ odpowiednio wykwalifikowanych pracowników.

Raport powstał w celu inspiracji do dalszych prac dla Rady Kompetencji Sektora Motoryzacji i ma charakter popularnonaukowy. Został sporządzony w ten sposób, aby treść publikacji ułatwiła pracę wszystkim zainteresowanym stronom. Z jednej strony chodziło o to, by nawiązując do stanu obecnego przybliżyć najbliższą przyszłość, wskazując kierunki, które przyjmie branża, pracując nad nowymi technologiami. To natomiast ma pomóc w pracach nad założeniami dla systemu edukacji, rynku pracy i partnerów społecznych, które podejmą działania, by wpłynąć na kształcenie przyszłych pracowników oraz ich kompetencje — potrzebne, aby polski przemysł motoryzacyjny realnie był kołem zamachowym polskiej gospodarki.

**Zapraszamy do lektury**



# GOSPODARKA 4.0

„Czwarta rewolucja przemysłowa jest faktem”, „Od gospodarki 4.0 nie ma odwrotu” — takie hasła przewijają się w debacie publicznej. Po trzeciej rewolucji przemysłowej przyszedł czas na przemysł 4.0 — po czasach prostej automatyzacji systemów nastął okres, w którym możemy łączyć urządzenia w autonomiczne systemy i zarządzać informacją oraz danymi na niespotykaną wcześniej skalę. Wzrost nie tylko ilości danych, ale i możliwości obliczeniowych sprawia, że firmy, które potrafią odpowiednio korzystać z dobrodziejstw nowych technologii, mogą umiejętnie dopasować profil swojej działalności do światowych trendów: automatyzacji, robotyzacji, internetu Rzeczy, *cloud computingu* czy informatyzacji. Mają szansę być nie tylko krajowymi liderami, ale i światowymi pionierami. Nowoczesne gospodarki charakteryzują się nie tylko wykorzystywaniem dostępnych zasobów, ale przede wszystkim optymalizacją: zarówno produktów, jak i kosztów.

Gospodarkę 4.0 definiuje się jako tę, w której zmiany związane są z transformacją cyfrową, powstawaniem sieci połączeń między produktami, łańcuchami wartości i modelami biznesowymi. Przemysł 4.0 skupia się natomiast nie tylko na automatyzacji procesów produkcji, ale również na wymianie danych, nowej technologii i sposobach jej nadzorowania<sup>1</sup>. Od czasu użycia terminu przemysł 4.0 po raz pierwszy (określenie to pochodzi od niemieckiego *Industrie 4.0*) w 2011 roku na targach w Hanowerze minęło tylko kilka lat — wspólna inicjatywa przedstawicieli biznesu, polityki i nauki, która miała zwiększyć konkurencyjność zachodniego sąsiada i uczynić z niego lidera w zakresie innowacji technologicznych, przetrwała się w ideę gospodarek 4.0 — takich, które by dotrzymać kroku, muszą stawiać na nowoczesne rozwiązania, daleko wykraczające poza przemysł.

Nowe możliwości, jakie daje cyfryzacja, powszechny dostęp do sieci, wymiana informacji w czasie rzeczywistym oraz upowszechnienie się robotów i inteligentnych maszyn sprawia, że można realnie zakładać, że to one będą podejmować za kilka lat decyzje w imieniu człowieka — niewykluczone, że o bardzo poważnych skutkach, czy — co więcej — etycznie dyskusyjne (jak przykładowo w przypadku minimalizacji skutków wypadku samochodowego). Kluczowe są również nowe kanały dostępu nie tylko dla pracownika, ale i klienta, który — coraz bardziej wymagający — odchodzi od tradycyjnej metody komunikacji, jednocześnie wymagając od produktu czy firmy coraz więcej.

Klaus Schwab, postrzegany jako autorytet w obszarze 4. Rewolucji Przemysłowej (z ang. 4IR — Fourth Industrial Revolution) uważa, że „z ogromu wyzwań, z jakimi musi się dziś zmierzyć świat, bodaj kluczowe jest to, jak przeprowadzić czwartą rewolucję przemysłową. (...) Nowe technologie i rozwiązania łączą świat fizyczny, cyfrowy i biologiczny w sposób, który całkowicie przeobrazi ludzkość. Do jakiego stopnia będzie to transformacja pozytywna, zależy będzie od tego, jak będziemy sobie radzić z niebezpieczeństwami i możliwościami, które podczas tej przemiany napotkamy”.

Zdaniem wielu Czwarta Rewolucja Przemysłowa może być najważniejsza, najgłębsza i najszybsza w historii spośród dotychczasowych trzech. W odróżnieniu od Rewolucji 3.0 nie opiera się na wprowadzeniu do przemysłu technologii opartej jedynie na cyfryzacji, ale za podstawę komunikacji uznaje internet. 80 proc. prezesów największych światowych organizacji uznaje digitalizację i nowe technologie za pierwszy czynnik zapewniający zwiększenie ich innowacyjności, a przez to konkurencyjności na rynku. Świadomość istotności nadążania za nowoczesnymi technologiami z roku na rok się zwiększa. Świa-

towi liderzy stawiają na innowacje: pionierem w tym zakresie jest zdecydowanie Elon Musk ze swoją firmą SpaceX czy Tesla, choć przez wielu uznawany za idealistę, a nawet — marzyciela. Przez niektórych jednak został ochrzczony mianem współczesnego geniusza. Musk stawia na wielość proponowanych rozwiązań: od komercyjnych lotów

w kosmos, po farmy solarne, podziemne tunele i elektryczne samochody. Kluczem z pewnością będzie wzajemne przenikanie się trendów — kto umiejętnie wykorzysta wszystkie dostępne na rynku, ten zwycięży — choć oczywiście wielu na działania w zakresie innowacji przyrymka oko.

Podczas tegorocznej edycji European Start-up Days, wydarzenia towarzyszącego Europejskiemu Kongresowi Gospodarczemu w Katowicach, wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej Andrus Ansip stwierdził: „Jest bardzo ważne, żeby Polska i Europa Środkowo-Wschodnia inwestowała w technologie przyszłości w sposób skoordynowany. Europa, wszystkie państwa

członkowskie powinny działać wspólnie i od zaraz; powinniśmy zająć miejsce w czołówce postępu i zostać tam na stałe”. Według niego potrzeba większego wysiłku na rzecz rozwijania potencjału cyfrowego Polski oraz inwestycji w te dziedziny, ponieważ Polska obecnie pozostaje na tle Unii Europejskiej w tym zakresie w tyle.

Wskazane w tym raporcie trendy Gospodarki 4.0, kompetencje oraz rekomendacje, które należałoby wziąć pod uwagę — kształtując kolejne pokolenia specjalistów, to tylko mała część tego, jakie warunki musi spełnić Polska, aby nie przespać technologicznego wyścigu i stać się ważnym graczem na arenie międzynarodowej.



<sup>1</sup> PwC, 2017 Global Digital IQ Survey: 10<sup>th</sup> anniversary edition





# DIAGNOZA TRENDÓW w gospodarce światowej związanych z rewolucją 4.0 i przemysłem 4.0

Zaprezentowane poniżej trendy mają i będą mieć istotne znaczenie dla konkurencyjności polskiej gospodarki na arenie międzynarodowej. Po poważnym załamaniu produkcji przemysłowej w 2009 roku, co było związane z globalnym kryzysem w 2008 roku, poziom produkcji stale rósł. Kolejny spadkowy trend obserwowany w tym roku w polskim przemyśle został niedawno przełamany — wskaźnik koniunktury *IHS Markit* w kwietniu br. był najlepszy od grudnia 2017.

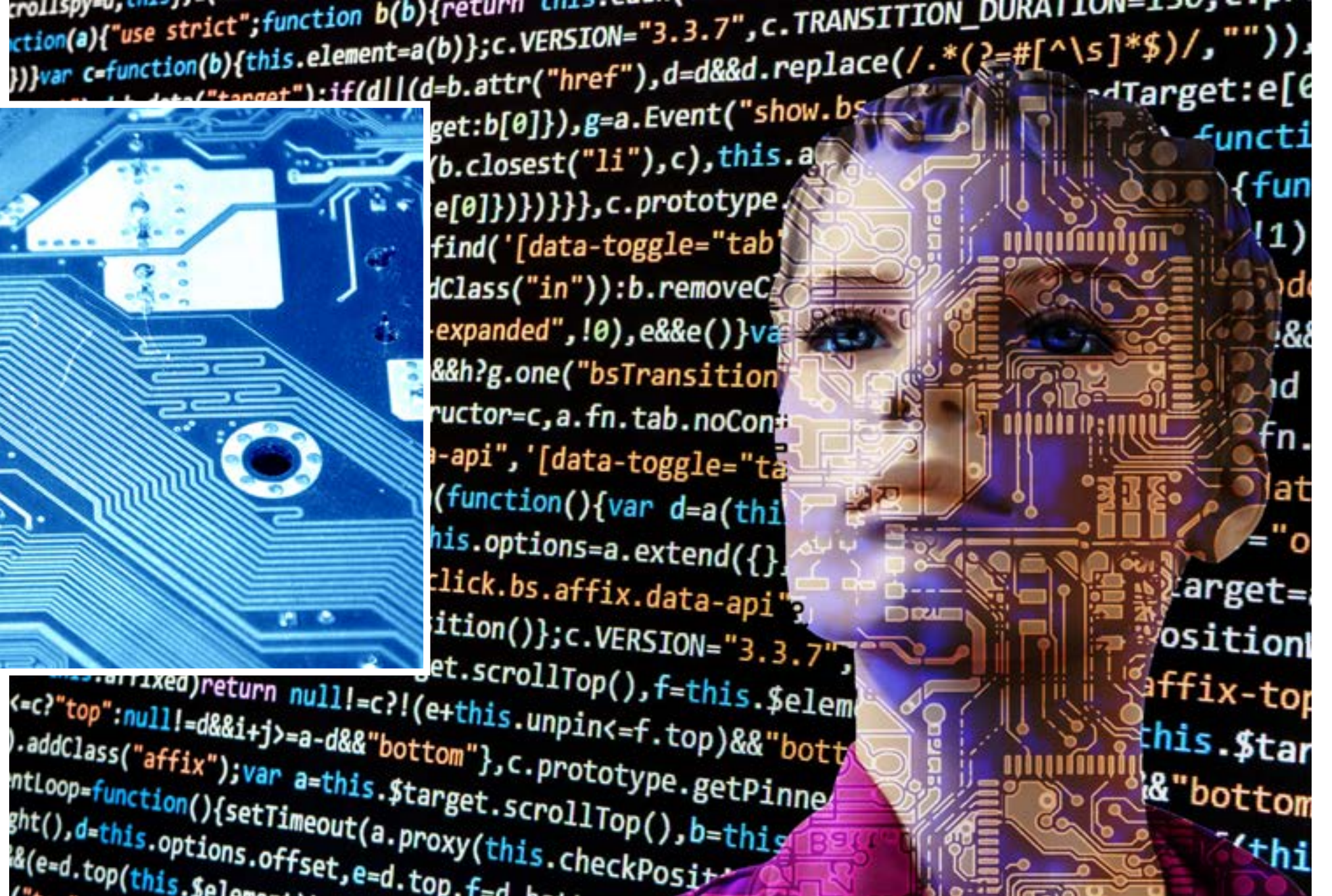
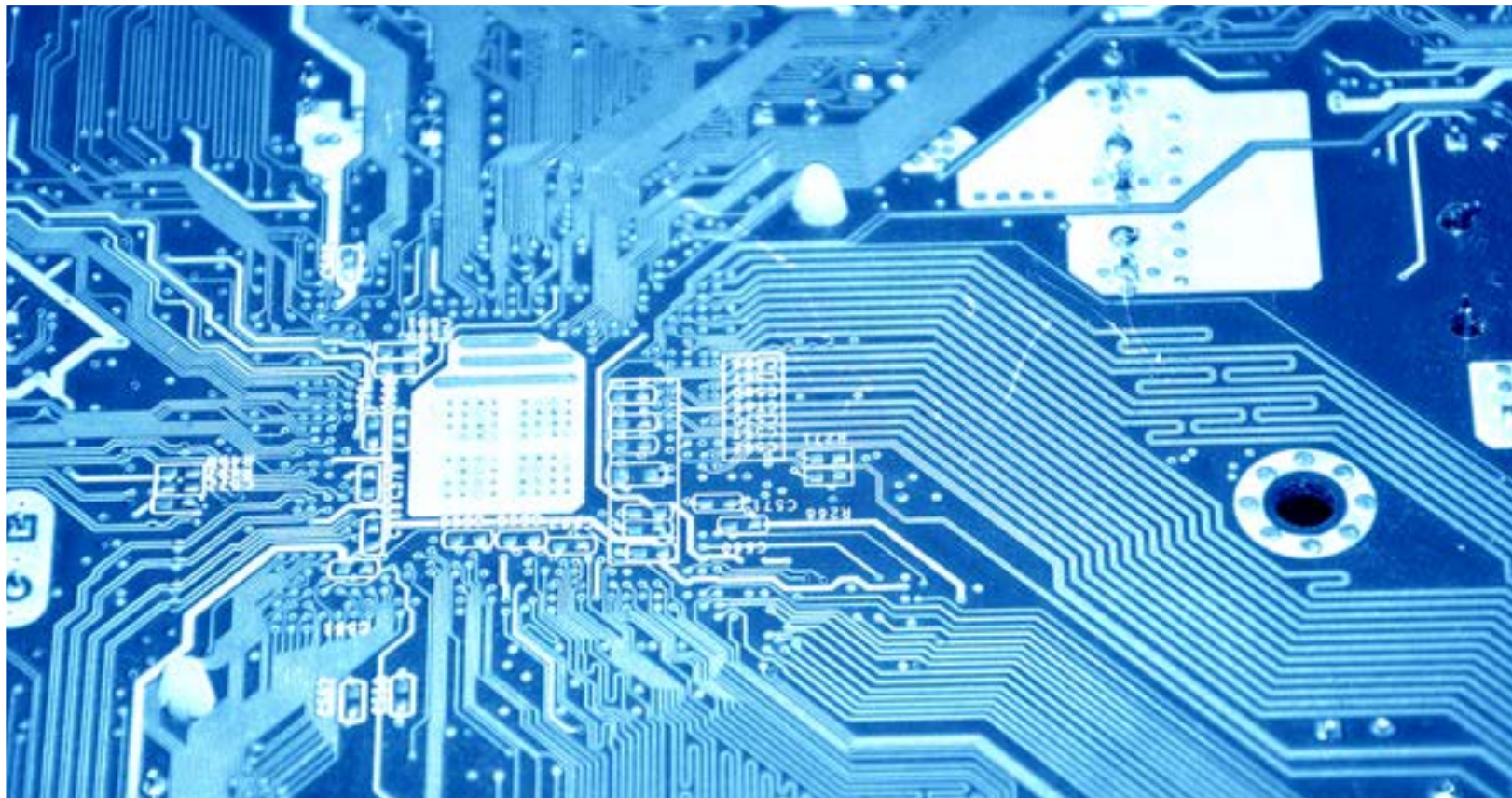
I właśnie nowe technologie są tym, co może zdecydowanie przyspieszyć dalszy wzrost. Jednocześnie, szansa na duże inwestycje oraz zwiększenie produkcji w zakładach może z drugiej strony być dla nich wyzwaniem z uwagi na rosnące potrzeby zapewnienia wykwalifikowanych kadr.

## Big Data

Technologia, która prowadzi do gromadzenia, przechowywania i analizy danych na masową skalę, w ilościach dotąd niespotykanych zmienia rzeczywistość. Dane mogą być wykorzystywane do identyfikacji potencjalnych nieprawidłowości, m.in. właśnie w procesach produkcji, ale i do analizy decyzji zakupowych, zachowań konsumentów lub pracowników w przedsiębiorstwie.

Szacuje się, że już do 2020 roku internet rozrośnie się do poziomu 45 Zettabajtów, co daje ponad dziewięciokrotny wzrost w porównaniu do obecnej wielkości sieci. Dla porównania największe dostępne dziś w powszechnej sprzedaży rozwiązania dyskowe mają pojemność „tylko” 16 Terabajtów i kosztują krocie. Większe zasoby danych to natomiast większa wiedza, którą można odpowiednio wykorzystać. Dowodem na znaczenie gromadzenia i przetwarzania danych osobowych jest wstrząs, jaki przeżył świat w związku z tzw. aferą Cambridge Analytica — firmy doradczej, która miała wykorzystać dane ok. 87 mln użytkowników Facebooka z całego świata do profilowania kampanii prezydenckiej w Stanach Zjednoczonych w 2016 roku i wpływania na decyzje wyborcze. Kolejnym niezaprzeczalnym dowodem na znaczenie *Big Data* jest działający od 1 maja br. w Chinach tzw. Social Credit System (System Zaufania Społecznego lub inaczej Wiarygodności Społecznej), polegający na zbieraniu informacji o obywatelach Chińskiej Republiki Ludowej i nagradzaniu ich lub karceniu „odbieraniem punktów” za niepożądane zachowania. Ogromne zasoby informacji o obywatelach, jakie posiada państwo powstają w tym przypadku z połączenia *Big Data* i inwigilacji.





Big Data to wyścig cywilizacyjny i technologiczny, a z drugiej strony nowe formy, metody i sposoby wykorzystywania gromadzonej wiedzy. W oparciu o reguły baz danych tworzony jest nowy infosystem, którego człowiek nie jest w stanie do końca kontrolować. Wystarczy wspomnieć o *Deep Web* i *Dark Web*, których zasoby nie są w pełni weryfikowalne.

Potencjał wykorzystywania danych przez firmy wciąż jest bardzo duży: średnio globalne koncerny korzystają jedynie tylko w 30 proc. z możliwości zaawansowanej analizy danych. Nieco lepiej jest w przypadku wykorzystywania danych o lokalizacji użytkowników — to analiza wszystkich dostępnych zasobów na poziomie ok. 50-60 proc. — wynika z raportu McKinsey<sup>2</sup>.

W związku z analityką danych duże zmiany czekają także rynek pracy: wyzwaniem będzie znalezienie wyspecjalizowanych inżynierów danych oraz ekspertów do spraw bezpieczeństwa. Z drugiej strony analityka jest szansą dla absolwentów kierunków studiów związanych z tą dziedziną — ich liczba

będzie rosła o 7 proc. rocznie, ale popyt na umysły analityczne będzie zwiększać się jeszcze szybciej — do 12 proc. rocznie. Tylko w USA dla osób, które będą umiały biegle odnaleźć się w analizie danych i zastosować je w biznesie, gospodarka przygotowała ok. 2-4 mln miejsc pracy.

Dziedzina ta może okazać się także szansą dla wykwalifikowanych specjalistów. Z raportu firmy KPMG<sup>3</sup> wynika, że outsourcing usług analityki danych może być dobrym rozwiązaniem, szczególnie jeżeli chodzi o zatrudnianie zewnętrznych badaczy, którzy mają duże doświadczenie w strumieniowaniu danych. Aż 82 proc. przebadanych przedsiębiorstw uważa, że dzięki zrozumieniu mechanizmów z zakresu analityki zbiorów danych lepiej rozumieją potrzeby swoich klientów i dzięki temu reagują na nie odpowiednio szybko, dopasowując ofertę. Według raportu firmy Forrester aż do 80 proc. firm skupi się na outsourcingu procesów analitycznych.

W 2018 roku istotne mają być także tzw. *data lakes*, czyli „jeziora danych” —

informacje zintegrowane w skupiska. W przeciwieństwie do hurtowni danych, gdzie mają one uporządkowaną i przejrzystą strukturę, znajdują się w plikach i folderach — „jeziora” to ogromne ilości danych, mające płaską, niezhierarchizowaną strukturę. Jak podaje firma Synscrot, zmienia się również podejście korporacji do postrzegania znaczenia *Big Data* — aż o 27 proc. więcej ankietowanych przedsiębiorstw uważa ten trend za istotny.

### Informatyzacja

Firma doradcza Gartner<sup>4</sup> szacuje, że nakłady przedsiębiorstw na IT rosą

najszybciej od dekady. W tym roku globalne wydatki na technologie informatyczne mają osiągnąć zawrotną sumę 3,7 bln dolarów i wzrosnąć aż o 6,2 proc. Prognozy Gartnera wskazują, że największy skok zanotuje segment oprogramowania dla biznesu. Wydatki w tym zakresie urosną i wyniosą ponad 390 mld dolarów.

Wzrost kosztów na rozwiązania informatyczne w firmach związany jest z cyfrową transformacją przedsiębiorstw. Jeśli spojrzymy na statystyki Eurostatu, polskie firmy zrobiły duży postęp w zakresie wdrażania systemów informatycznych, wspierających zarządzanie produkcją. W 2015 r. korzystało z nich tylko 16 proc. dużych przedsiębiorstw w Polsce, a dla porównania

w grudniu 2017 r. — 26 proc. Według ekspertów przyszłość przyniesie wiele nowych możliwości, ale i wyzwań, a reindustrializacja Europy i wcielenie idei Przemysłu 4.0 znacząco wpłyną na rozwój branży IT.

Jak wynika jednoznacznie z raportu firmy Deloitte<sup>5</sup> wzrośnie również znaczenie działów IT. W związku z automatyzacją i robotyzacją przedsiębiorstw, na którą postawią wszystkie obecne na rynku firmy, chcące dotrzymać kroku globalnym koncernom w swoich branżach. Działy kadr będą odpowiadać nie tylko za znalezienie pracownika o odpowiedniej wiedzy i umiejętnościach, ale i za wypracowanie kompetencji

i strategii współpracy pomiędzy pracownikami a maszynami.

### Robotyzacja

„Roboty odbiorą nam pracę” — takie hasła pojawiają się często w przestrzeni publicznej. Elon Musk uważa z kolei, że robotyzacja, obok sztucznej inteligencji (*Artificial Intelligence*), jest jednym z ryzykownych trendów współczesności.<sup>6</sup> Choć daje nieograniczone możliwości jest jednocześnie zagrożeniem — technologia ta może obrócić się przeciwko człowiekowi. Wynika to głównie z obawy, że kolejne „pokolenia” robotów mają być już nie tylko zdolne do samodzielnego uczenia się i współdziałania:

<sup>2</sup> „The age of analytics: Competing in a data-driven world 2018”

<sup>3</sup> „Going beyond the data. Turning data from insights into value”; Raport KPMG International.

<sup>4</sup> „Top Strategic Predictions for 2018 and Beyond: Pace Yourself, for Sanity's Sake”, [www.gartner.com](http://www.gartner.com).

<sup>5</sup> „Tech Trends 2018. The symphonic enterprise”.

<sup>6</sup> [Businessinsider.com.pl](http://Businessinsider.com.pl).



z ludźmi, ale przede wszystkim — z innymi maszynami.

Robotyzacja stwarza jednocześnie szanse, jak i wyzwania dla rynku pracy. Szacuje się, że do 2050 roku tylko w Chinach liczba ludności w wieku produkcyjnym spadnie o 200 mln. Ma to duże znaczenie dla wzrostu gospodarczego. Robotyzacja — jako odpowiedź na spadek liczby osób w wieku produkcyjnym i inne problemy demograficzne, stanowiące największe zagrożenie dla światowych gospodarek — może dać możliwość zwiększenia produkcji.

Z drugiej jednak strony może negatywnie odbić się na liczbie miejsc pracy w poszczególnych zawodach: zagrożone są zwłaszcza te profesje, które bazują na prostych, powtarzalnych czynnościach. Powód jest prosty: roboty te same czynności wykonują szybciej i taniej, a przy tym są bardziej niezawodne. To wszystko sprawia, że współczynnik robotyzacji, który nadal w Polsce jest na dość niskim poziomie — będzie rósł, tym bardziej, że firmy coraz częściej dostrzegają, iż wdrażanie robotów do codziennej pracy jest opłacalne.

Na korzyść robotów przemawia fakt, że wykorzystywane są nie tylko w przemyśle, ale m.in. w finansach jako technologia opierająca się na kodzie oprogramowania, który usprawnia powtarzalne i czasochłonne procesy. Firmy szacują, że implementacja tego typu rozwiązań może przynieść oszczędności od 15 do nawet 90 proc. Przy tym systemy te mogą działać 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Prognozy niektórych ekspertów wskazują, że robotyzacja może jednak również przyczynić się do wzrostu nierówności na świecie: odbierając miejsca pracy i nie tworząc nowych; zmniejszy się liczba pracujących, a więc i konsumentów. W związku z tym pojawiły się m.in. propozycje opodatkowania robotów czy wprowadzenia bezwarunkowego dochodu podstawowego. Z takiego rozwiązania zrezygnowała niedawno Finlandia, która nie przedłużyła testów przeprowadzonych na losowo wybranej grupie 2 tys. osób przez okres dwóch lat. Wyniki pilotażu nie są na razie znane, można się jednak spodziewać, że zmniejszy to zapal pozostających państw do przyznania takiego wsparcia dla grup zawodowych, które są zagrożone wyparciem z rynku przez maszyny.

## Cyberbezpieczeństwo

Bezpieczeństwo w świecie cyfrowym to warunek istnienia nowoczesnych gospodarek światowych. Wystarczy podkreślić rolę danych w działalności przedsiębiorstw i ich znaczenie w zakresie gromadzenia i przechowywania informacji poufnych. Firma, szczególnie w kontekście rozporządzenia o ochronie danych osobowych (RODO), które w Polsce obowiązuje od 25 maja br., zobowiązuje się nie tylko do dbania o dane swoich pracowników, ale także klientów.

Jak wynika z raportu firmy PwC<sup>7</sup>, które stworzyła Indeks Cyberbezpieczeństwa na podstawie badania ponad 100 polskich korporacji, tylko 8 proc. z obecnych na krajowym rynku można określić jako dojrzałe pod względem cyberbezpieczeństwa. W zeszłym roku 44 proc. polskich przedsiębiorstw poniosło straty, a 62 proc. miało zakłócenia i problemy w funkcjonowaniu, w wyniku cyberataków na ich systemy. Nic jednak

<sup>7</sup> Raport PwC 2018; „Cyber-ruletka po polsku. Dlaczego firmy w walce z cyberprzestępczością liczą na szczęście”.

dziwnego — polskie firmy wydają na cyberbezpieczeństwo średnio tylko 3 proc. swojego całkowitego budżetu na IT. Z raportu wynika także, że w 2017 r. 65 proc. firm w Polsce wykryło incydenty związane z bezpieczeństwem. Najczęstszymi sprawcami byli aktualni pracownicy (33 proc.), ale i w dużym stopniu hakerzy (28 proc.) oraz byli pracownicy (13 proc.).

Odpowiednie zabezpieczenie danych cyfrowych to wymóg, który firmy muszą spełnić, jeśli chcą być uznawane za innowacyjne. Architektura sieciowa musi być odporna nie tylko na błędy użytkowników, ale także na ataki hakerskie, które zdarzają się na coraz większą skalę. Można tu przypomnieć *WannaCry* czy *Petya*, skierowany na infrastrukturę krytyczną Ukrainy, które pokazały skalę problemu braku odpowiednich zabezpieczeń. Te incydenty mimo wszystko nie powodują jednak, że świadomość potrzeby zwiększenia wydatków przedsiębiorstw na sektor bezpieczeństwa informatycznego istotnie się zmienia. Aż 1/5 firm nie posiada specjalisty w zakresie cyberbezpieczeństwa, 46 proc. nie ma wypracowanych procedur na wypadek ataku, a to w efekcie skutkuje zwykle o wiele większymi konsekwencjami i kosztami, niż inwestycja w bezpieczeństwo cyfrowe podmiotu.

## Internet Rzeczy

Z angielskiego *Internet of Things* (IoT), inaczej nazywany także internetem Danych, za pośrednictwem ciągłej wymiany informacji łączy urządzenia, firmy, zakłady produkcyjne, zbierając dane i przetwarzając je w czasie rzeczywistym. Połączenie pojazdu z siecią umożliwia jego nawigowanie, kontrolę, sterowanie, wspomaganie, planowanie podróży oraz — z punktu widzenia pasażera lub kierowcy — zadbanie, by w czasie podróży dobrze się czuł, zapewniając odpowiednią temperaturę oraz komfort jazdy. To przykład jedynie z branży motoryzacji, ale swoje zastosowanie IoT ma w takich sektorach jak chemiczny, logistyka, handel, medycyna. Implementacja rozwiązań opartych na internecie Rzeczy będzie w przyszłości wykorzystywana w głównym stopniu przez energetykę, produkcję, przemysł wydobywczy. Przyniesie to korzyści w postaci możliwości przewidzenia awarii sprzętu lub jego części

i uprzedzenia momentu, kiedy trzeba by było naprawić uszkodzenie. Na podstawie IoT będzie możliwa również analiza zużycia energii, dostępnych zasobów i ich optymalizacji.

Internet Rzeczy (Danych) podąża jednak o krok dalej — eksperci wskazują, że mamy obecnie do czynienia już nie z internetem Danych, ale internetem Wszystkiego (*Internet of Everything*), tj. z komunikacją i wymianą danych pomiędzy sprzętem komputerowym, środowiskiem, ludźmi. Polega to na gromadzeniu, przetwarzaniu i przekazywaniu informacji. Jest to zatem sieć procesów, rzeczy, danych i ludzi podłączonych do internetu. Przedsiębiorstwa, które skorzystają z tego rozwiązania, będą miały przewagę nad konkurencją w postaci wiedzy, jak klienci korzystają z ich produktów i usług, oraz jakie mają potrzeby. Dzięki temu będą mogli swoje oferty spersonalizować według oczekiwań usługobiorców. W procesie wdrażania rozwiązań IoT dużą rolę odegrają chmury obliczeniowe.

## Cloud computing

Chmura obliczeniowa odpowiada za bardzo istotną część komunikacji Internetu Rzeczy oraz danych o dużych rozmiarach, które są lub będą przez nią dostarczane. W 2018 roku objętość magazynowanych informacji ma osiągnąć

1,1 zettabajtów, a tendencja do przechowywania danych w chmurze w porównaniu do danych na tradycyjnych nośnikach będzie się ciągle zwiększać. To z kolei sprawia, że nie będziemy w stanie przechowywać posiadanej ilości danych — szczególnie w firmach — na tradycyjnych nośnikach danych.

Według ekspertów coraz więcej usług bez chmury obliczeniowej nie miałoby racji bytu. Chmura umożliwi bowiem sprawne i efektywne działanie, spełnia potrzeby rynku i wszystko wskazuje na to, że będzie coraz częściej używana. Przydaje się szczególnie w wypadku analizy danych, pochodzących z miliardów urządzeń — przesyłanych jako zaszyfrowane i przetwarzane w czasie rzeczywistym.

Firma Cisco — amerykański potentat branży IT ocenia, że w 2018 roku liczba użytkowników korzystających z rozwiązań chmurowych będzie stale rosła i to na niespotykana dotąd skalę.

O sile rozwiązania świadczy również fakt, że na brak ofert nie będą narzekać dostawcy publicznych chmur obliczeniowych. Zdaniem analityków Gartnera rynek ten wzrośnie o 21,4 proc., osiągając wartość 186,4 mld dolarów. Operatorzy chmur będą pracować nad zwiększeniem prędkości transferu danych i szybszym dostępowaniem do zamiesz-



www.freepik.com



czonych w chmurach informacji: filmów, plików tekstowych, komunikatorów, aplikacji. Odbieranie i wysyłanie wiadomości będzie jeszcze sprawniej odbywać się w czasie rzeczywistym.

## Elektromobilność

To niewątpliwie jeden z najważniejszych trendów na rynku motoryzacji. W zeszłym roku sprzedaż „elektryków” w Europie wzrosła o ponad 45 proc. Pojazdy niskoemisyjne mają przynieść korzyści dla środowiska, ale i pobudzić inwestycje — uchwalona w br. krajowa ustawa o elektromobilności zakłada budowę 6 tys. stacji ładowania pojazdów. Na ten cel zostanie przeznaczonych ok. 500 mln zł.

Prototyp polskiego auta elektrycznego ma być gotowy w przyszłym roku. Firma Electromobility Poland zapowiada, że do 2022 roku polskie auto elektryczne ma być dostępne dla przeciętnego Kowalskiego. Nad elektrycznym samochodem na masową skalę pracują takie koncerny jak m.in. Volkswagen, Nissan, Toyota. Podkreśla się, że oprócz wyzwań, jakie współcześnie stoją przed Polską w tym zakresie, podstawą jest budowa świadomości klientów o produkcie.

Analiza Fundacji Promocji Pojazdów Elektrycznych wskazuje, że do 2030 roku elektryfikacja transportu przełoży się na zatrudnienie blisko 51 tys. osób w tym sektorze. Dzięki rozwojowi branży polska gospodarka ma szansę osiągnąć wzrost na poziomie ok. 0,3 proc. PKB. Więcej o trendzie w dalszej części raportu.

## Autonomiczne samochody

Pomysł pozbycia się kierowcy z pędzącego pojazdu jeszcze kilka lat temu wydawał się abstrakcyjny. Mało kto pamięta, że pierwsze prace nad autonomicznymi

samochodami toczyły się już w latach 60., a w latach 80. i 90. powstawały eksperymentalne modele, które były w stanie poruszać się na publicznych drogach. Współcześnie nikt już nie podważa idei samosterujących samochodów — pracują nad nią największe firmy technologiczne, takie jak Uber czy Google, ale i duże koncerny motoryzacyjne. Samochód Googla to tylko kwestia udoskonalania stosowanych już rozwiązań — szczególnie, że po każdym wypadku z udziałem autonomicznego pojazdu zaufanie do tej technologii spada. Nikt jednak nie podważa idei, która niewątpliwie przyniesie rewolucję.

Rosnąca moc obliczeniowa komputerów sprawia, że analizowanie obrazu video jest możliwe w czasie rzeczywistym: do tego dochodzi ogrom czujników, w które wyposażony jest pojazd. Potrafią wykryć człowieka zbliżającego się do pojazdu, a także inne samochody, które przykładowo nagle wyjadą zza zakrętu. Auto Google’a ominie samochody zaparkowane na drodze, rozpozna rowerzystę, a także znajdzie pas tymczasowy i w odpowiednim momencie skręci. Wszystko to umożliwi komputer. Nie jest jednak nieomylny i o to właśnie toczy się dyskusja.

Co mogą zmienić autonomiczne pojazdy, oprócz wygody podróżowania i braku konieczności posiadania prawa jazdy przez poruszającego się pojazdem? Oszczędności dla całego sektora, m.in. dla firm taksówkarskich, ale i trans-

portowych, które mogłyby zredukować liczbę pracowników w korporacjach. Wyobraźmy sobie zastąpienie kierowcy samochodu ciężarowego lub jego zmniejszony udział w procesie prowadzenia pojazdu — jego praca stanie się o wiele lżejsza, a pracownik taki w dłuższej perspektywie będzie mniej eksploatowany, a więc bardziej wydajny.

Z drugiej strony olbrzymim problemem jest kwestia potencjalnej kolizji z udziałem „automatyka” i człowieka, kiedy system będzie musiał sam zdecydować, co jest bezpieczniejsze dla pasażerów lub gdy przyjdzie mu zdecydować o czyimś życiu. Konieczność przetwarzania danych w czasie rzeczywistym oraz zastosowania bardzo wydajnych algorytmów rodzi pytanie o granice ingerencji człowieka w technologię oraz wpływu maszyn na rozwój ludzkości.

Obawy dotyczą także kwestii związanych z cyberprzestępczością. Już w 2015 roku dwójka hakerów pokazała, jak łatwo włamać się do systemu, tym samym uświadamiając społeczeństwu, że systemy bezpieczeństwa IT stosowane przez czołowe marki nadal pozostawiają wiele do życzenia. Tym samym wyłączenie pojazdu, odcięcie hamulców, przyspieszenie jazdy czy obrócenie kierownicy bez kontroli sterującego pojazdem może być dziecinnie proste, ale rodzi ryzyko powstania nowego rodzaju ataków terrorystycznych.

## Sztuczna Inteligencja (AI)

Artificial Intelligence już dawno przestała być rozwiązaniem rodem z filmów science fiction, a stała się technologią stosowaną w biznesie. Jak wynika z najnowszych danych, przygotowanych przez firmę Deloitte<sup>8</sup>, do 2021 roku wydatki firm na wdrożenie systemów sztucznej inteligencji wyniosą w skali globalnej 200 mld dolarów, a dynamika wzrostu funduszy przeznaczonych na implementację systemów sztucznej inteligencji w latach 2017-2021 ma wynieść 50 proc. Inwestować w sztuczną inteligencję ma zarówno bankowość, handel, służba zdrowia, jak i transport czy przemysł.

Wszystko wskazuje na to, że AI przyczyni się do prawdziwej rewolucji w biznesie. Nie tylko jeśli chodzi o analizę danych wcześniej zgromadzonych w systemach, ale przede wszystkim pod względem wyciągania wniosków i uczenia się. AI pozwoli maszynom zdobywać nowe umiejętności i będzie prowadzić do coraz bardziej sprawnego uczenia maszynowego (*machine learning*), które będzie mieć swoje zastosowanie np. w przypadku wspomnianego już, autonomicznego samochodu.

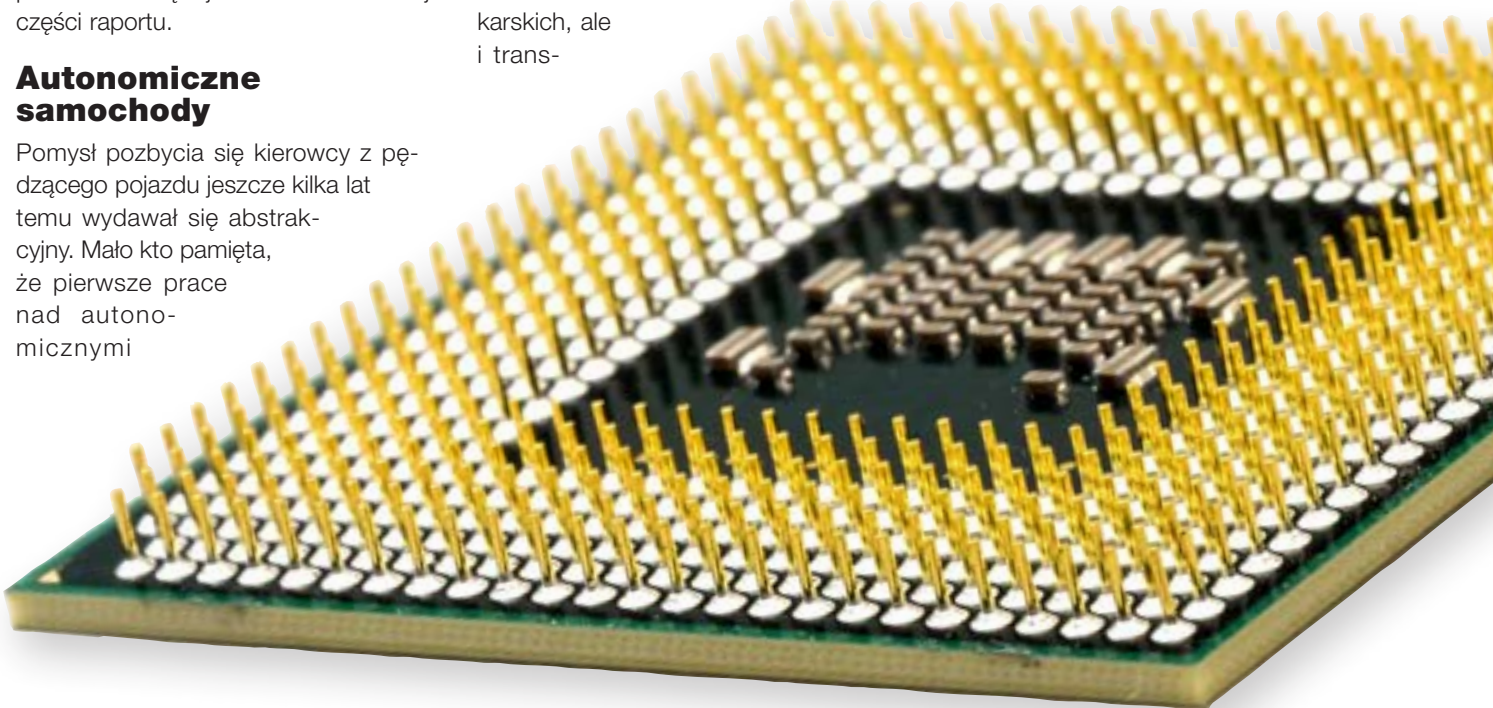
Prognozy firmy doradczej Forrester<sup>9</sup> pokazują, że w ciągu najbliższego roku aż 70 proc. firm na świecie rozpocznie plany wdrożenia sztucznej inteligencji w swoim przedsiębiorstwie. W 2018 roku już ok. 20 proc. podmiotów uzależni swoje strategiczne decyzje od algorytmów, które bazują na AI.

Inteligentne systemy nie są wykorzystywane jedynie w procesie konstrukcji, programowania maszyn, produkcji opartej na uczeniu maszynowym, ale także istotnie wpływają na proces rekrutacji pracowników, kiedy AI może bezstronnie zdecydować, kto jest najlepszym kandydatem na dane stanowisko, na podstawie zagregowanych danych, a bot w oparciu o sztuczną inteligencję

przeprowadzi rozmowę online z kandydatem.

Wciąż mnóstwo jest barier w związku z wdrażaniem rozwiązań AI, począwszy od braku zrozumienia przez kadrę zarządzającą i szeregowych pracowników, skończywszy na braku specjalistów, którzy będą umieli tworzyć, obsługiwać i rozwijać skomplikowane systemy. Dla zobrazowania sytuacji warto podać dane: w 2017 roku 40

proc. badanych dyrektorów HR w Polsce twierdziło, że sztuczna inteligencja nie wpłynie na strukturę zatrudnienia w ich firmie. Rok później już prawie jedna trzecia osób (31,5 proc.) uważa, że AI będzie miała istotny wpływ na dobór pracowników. Co więcej, 42 proc. uważa, że sztuczna inteligencja będzie miała znaczenie w organizacji, w perspektywie od 3 do 5 lat.



<sup>8</sup> Raport Deloitte, „Cognitive technologies. A technical primer”

<sup>9</sup> Raport Forrester, „Predictions 2018: The Honeymoon For AI Is Over” 2018.

— Najważniejsze trendy w gospodarce światowej, związane z Industrie 4.0, to na pewno digitalizacja i związana z tym rewolucja w kształceniu pracowników (potrzebne będą nowe zawody, a w z związku z tym niezbędne będą inne kompetencje pracownicze). Coraz większego znaczenia nabiera

też kultura kierowania i jej rozwój w kierunku Leadership. Rewolucja 4.0 spowoduje konieczność rozwoju innych umiejętności związanych z zarządzaniem / kierowaniem pracownikami — podkreśla **Jens Oksen**, Prezes Zarządu Volkswagen Poznań.



# ŚWIAT W OBLICZU WYZWAŃ GOSPODARKI 4.0

## W ROZDZIALE:

- ▶ „Halo, tu Ziemia. Poproszę o połączenie z pojazdem”
- ▶ Do pracy zatrudnię... robota
- ▶ Samochody bez kierowcy szybciej niż się spodziewamy
- ▶ Elektrykiem pojedę w świat
- ▶ Sztuczna inteligencja w służbie człowieka

We współczesnym zglobalizowanym świecie konkurencyjność ma znaczenie fundamentalne. Dlatego warto odpowiedzieć na pytanie, jakie wymogi musi spełniać polska branża motoryzacji, aby dorównać pozostałym pod względem konkurencyjności stosowanych technologii. Firmy, które stawiają na cyfryzację, mogą zaoferować lepszą jakość, niższe ceny, szybszą obsługę i gwarantowaną niezawodność. Efektem tego może być przejęcie nie tylko klientów, ale i najlepszych pracowników, którzy odejść do pracodawcy nie tylko oferującego mu więcej, ale i stawiającego na innowacyjne rozwiązania. Przedsiębiorstwa bojące się ryzyka, zachowawcze, przegrają w technologicznym wyścigu, który już się toczy.

Najlepszym tego dowodem jest rosnące zainteresowanie przedsiębiorstw autonomicznością pojazdów oraz zastosowaniem rozwiązań z zakresu *Inter-*

*net of Things* w łączności pojazdów ze światem. Dzięki temu łatwiejsza staje się nie tylko kontrola produkcji czy zarządzanie maszynami, ale także kontrola pojazdów pod względem ich bezpieczeństwa, sprawności i komfortu, gdziekolwiek na świecie przyjdzie im wiozić pasażerów. Sektor motoryzacyjny to niewątpliwie jeden z najdynamiczniejszych, który pcha do przodu gospodarki stawiające na zastosowanie wdrożeń z zakresu Przemysłu 4.0 do swoich fabryk.

Kwestią priorytetową jest przygotowanie pracowników do szybkiego przyswajania nowych umiejętności i kwalifikacji oraz zmiana mentalności na taką, która możliwości rozwoju będzie postrzegać jako szansę realizacji własnych ambicji i planów. Tylko pracownicy, którzy postawią na ciągłą potrzebę samodoskonalenia, przetrwają na rynku pracy 4.0. Istotne jest również nastawienie



pracodawców, którzy będą wychodzić z inicjatywą kursów, szkoleń i platform wymiany doświadczeń.

Dane przedstawione w raporcie Economic Outlook „Samochodowe Mistrzostwa Świata 2017” wskazują, że najbardziej kluczowe gospodarki świata z branży motoryzacji to Chiny, Francja, Niemcy, Indie, Włochy, Japonia, Wielka Brytania i USA. W 2016 roku wyprodukowano na świecie 95 milionów pojazdów, najwięcej w Chinach — 28 mln, w USA — 12 mln, w Japonii 9 mln, w Niemczech — 6 mln. Polska była wtedy na 21. miejscu w rankingu — wyprodukowano 681 tys. pojazdów. Od 2017 roku obserwować można osłabienie tempa wzrostu rynku samochodowego w Europie. W Niemczech i Wielkiej Brytanii w 2017 roku zanotowano wyraźne spadki. Poważny wpływ na rynek może mieć także Brexit, którego proces jeszcze się nie zakończył.

**W 2017 r. na świecie wyprodukowano ponad 80 mln samochodów osobowych, a 29 proc. produkcji pochodzi z Chin. Drugim dostawcą pojazdów jest Unia Europejska, dalej mamy USA i Japonię.**

Jednak powodów, dla których sprzedaż samochodów w najbliższej przyszłości znacząco nie spadnie jest co najmniej kilka: samochody mają ograniczony czas życia; nieustannie pojawiają się nowe modele, wyposażone w rozwiązania informatyczne i elektroniczne, które zapewniają wygodę i rozrywkę pasażerów, ale dla miłośników gadżetów stają się „przestarzałe” po 2-3 latach. Natomiast nacisk na ochronę środowiska naturalnego sprawia, że coraz częściej będzie się wymagać, aby samochody były wyposażone w napęd niskoemisyjny, a nie spalinowy.

Według raportu<sup>10</sup>, pomimo że branża motoryzacyjna stoi przed kilkoma wyzwaniami, kluczowa dla tego sektora jest zmiana sposobu myślenia. Producent musi być świadomy, że ten, kto postawi na usługi cyfrowe, działa w myśl

<sup>10</sup> Raport „Digital business models for automakers” 2018

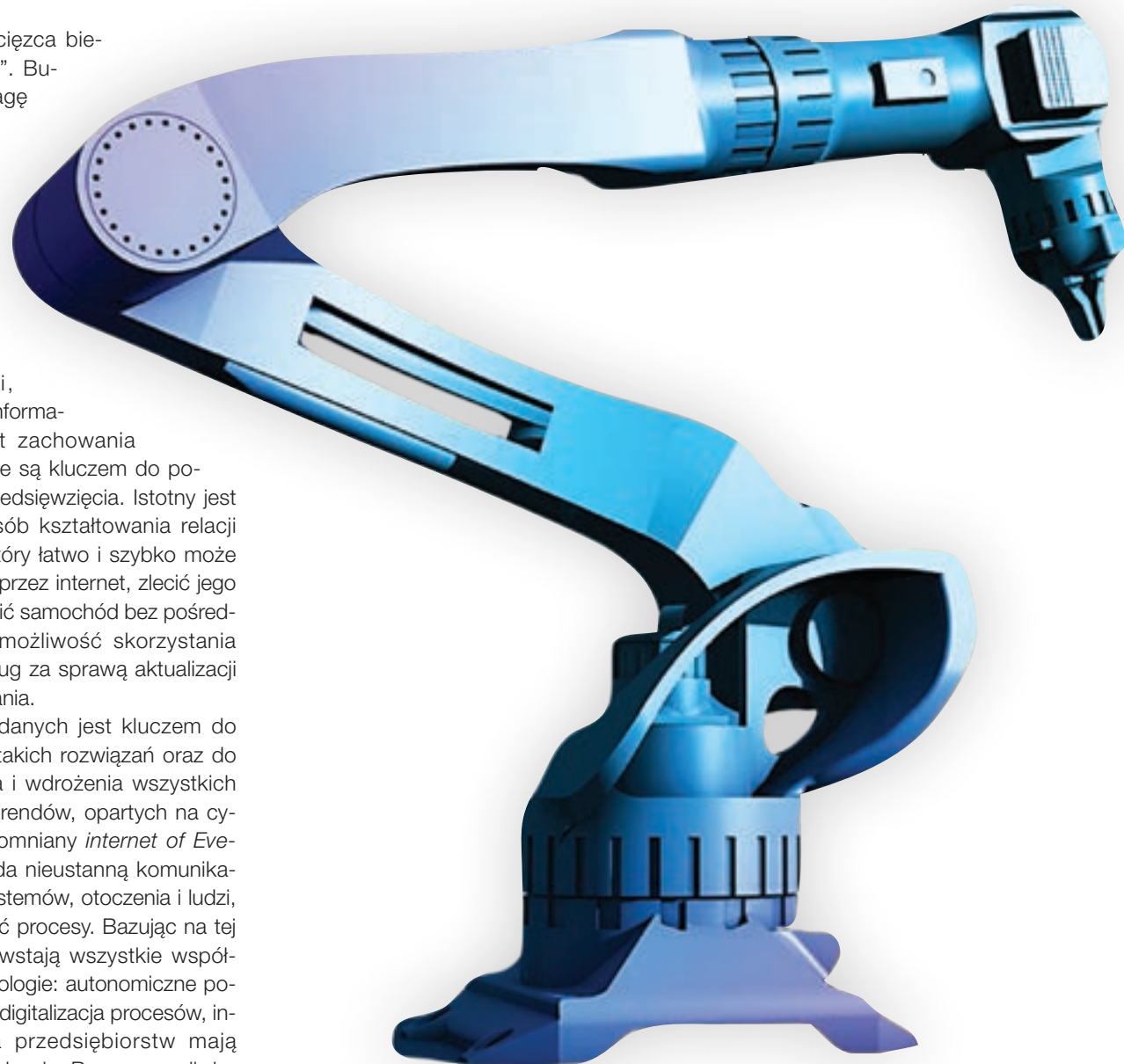


zasady „zwycięzca bierze wszystko”. Budując przewagę konkurencyjną ma bowiem i e m szansę szybko nie tylko zwiększyć skalę swojej działalności, ale i przejąć informacje na temat zachowania klientów, które są kluczem do powodzenia przedsięwzięcia. Istotny jest również sposób kształtowania relacji z klientem, który łatwo i szybko może kupić pojazd przez internet, zlecić jego naprawę, kupić samochód bez pośredników i ma możliwość skorzystania z nowych usług za sprawą aktualizacji oprogramowania.

Wymiana danych jest kluczem do powodzenia takich rozwiązań oraz do zastosowania i wdrożenia wszystkich pozostałych trendów, opartych na cyfryzacji. Wspomniany *internet of Everything* zakłada nieustanną komunikację rzeczy, systemów, otoczenia i ludzi, by usprawniać procesy. Bazując na tej koncepcji powstają wszystkie współczesne technologie: autonomiczne pojazdy, roboty, digitalizacja procesów, informatyzacja przedsiębiorstw mają szansę powodzenia. Bez agregacji danych, chmur obliczeniowych i odpowiedniego wykorzystania tych zasobów może być znacznie trudniej.

### „Halo, tu Ziemia. Poproszę o połączenie z pojazdem”

Obecny świat powoli staje się systemem programowalnym, a to za sprawą ogromnego wzrostu liczby czujników i mocy obliczeniowej. Ilość danych rośnie w trudnym do przewidzenia tempie. 80 proc. wszystkich danych zostało wygenerowanych w ciągu ostatnich 2 lat. Do 2020 roku do internetu ma być podłączonych już 50 miliardów urządzeń, które będą przesyłały zettabajty informacji. Dane to w tej chwili najcenniejsza wartość, jaką mają takie globalne firmy jak Facebook (co pokazała afera Cambridge Analytica) czy Google. A stwierdzenie „kto ma dane, ten ma władzę” jest całkowicie słuszne.



**Moc obliczeniowa współczesnych serwerów, zbudowanych z układów scalonych zdolnych do przetwarzania obrazu 40-80 razy szybciej niż najszybsze tradycyjne procesory dostępne w 2013 roku to znak czasu: pędzimy do przodu, a wraz z Big Data, a raczej data lakes oraz Internet of Things nowoczesne przedsiębiorstwa motoryzacyjne mogą budować globalne potęgi, niedoścignione przez konkurencję.**

Dane wykorzystywane są do gromadzenia informacji o otoczeniu, użytkownikach systemu czy działaniach kierowcy. Dzięki temu możemy ostrożnie, ale jednak mówić o inteligentnych samochodach, które mogą uczyć się stylu jazdy i pożądanego przez pasażera komfortu. W fabrykach to rozwiązanie sprawdza się na liniach produkcyjnych i prowadzi do optymalizacji, usprawnienia systemów zarządzanych poszczególnymi elementami procesu produkcji i całym przedsiębiorstwem. Identyfikacja błędów maszyn, wyeliminowanie ich, raportowanie o awariach to w skrócie mówiąc mniejsze ryzyko popełniania błędów przez ludzi. Jeszcze pięć lat temu maszyny rozpoznawały 70 proc. obrazów, obecnie to już 96 proc. Niewykluczone, że za rok, dwa mogą stać się nieomyłne.

Dla wielu przedsiębiorstw wykorzystanie idei Big Data to „być albo nie być na rynku”. Te firmy, które postawią na przemysł danych, wygrają wyścig z innymi. Zmniejszenie strat w produkcji, mniejsze ryzyko uszkodzeń mechanicznych, niższy koszt naprawy w związku z doskonałym określeniem „dolegliwości” maszyn oraz kontrola nad liczbą przeprowadzanych operacji i ich ograniczanie do wymaganego minimum lub maksymalizowanie — to tylko kilka z korzyści, jakie przynosi przemysł danych oraz łączność maszyn z otoczeniem.

Wyzwaniem jest gromadzenie danych w ciągłym ruchu, ich analiza i redystrybucja w czasie rzeczywistym. Jednak to już się dzieje. Łączność z pojazdami w oparciu o *internet of Things* (lub jak kto woli — *internet of Everything*) umożliwia serwisom, sprzedawcom, producentom samochodów, systemom assistance w pojazdach optymalizowanie korzystania z pojazdu, tak by stawał się jak najprostszym w użyciu pod względem komfortu jazdy, mało awaryjnym, a jeśli zdarzy się niepożądana sytuacja — aby szybko została wyeliminowana. Podłączenie pojazdu do internetu umożliwia namierzenie kierowcy w czasie wypadku — jego lokalizacji, przyczyn kolizji, oszacowanie strat.

Popularność Big Data sprawia, że jednym z najbardziej pożądanym zawodów jest w tej chwili i z pewnością będzie — specjalista ds. badania danych.

### Do pracy zatrudnię... robota

W produkcji samochodów robotyzacja ma wyraźną tendencję wzrostową. Obecnie, zarówno jeśli chodzi o produkcję pojazdów, jak i komponentów, wykorzystuje się nie tylko maszyny zautomatyzowane, ale również roboty przemysłowe, które znajdują swoje zastosowanie w czynnościach powtarzalnych — zarówno prostych, jak i bardziej skomplikowanych. Zwiększa to wydajność przedsiębiorstwa oraz obniża jego koszty. Tzw. coboty, czyli roboty współpracujące są coraz częściej zaprojektowane tak, by praca z człowiekiem była jeszcze łatwiejsza i by nie wyrządziły mu krzywdy. Dzięki licznym czujnikom mogą znajdować się w jego bliskim środowisku — łatwiej podlegają kontroli i przystosowują się do otoczenia. Ogranicza to również ryzyko błędów przy pracach montażowych, cięciu, malowaniu czy

— Do roku 2025-2030 roboty będą wykonywać 45-60 proc. zadań produkcyjnych — moim zdaniem są to jak najbardziej realne prognozy. Maszyny będą, a w zasadzie już są maszynami samouczącymi się, dzięki czemu można budować takie modele pracy urządzeń czy nawet całych fabryk, aby z wyprzedzeniem diagnozować pierwsze oznaki awarii i do nich nie dopuszczać. To tak jak z „katarą” u człowieka, który może być oznaką poważniejszej infekcji — jeśli zareagujemy odpowiednio wcześniej, nie dopuścimy do „stanu gorączkowego”. Działy utrzymania ruchu to działy które nie tylko będą usuwały awarie, a przede wszystkim działały prewencyjnie otrzymując szereg sygnałów z urządzeń (np. pobór prądu, wibracje łożysk), nie dopusz-

czając do zatrzymania linii produkcyjnej. Inteligentna fabryka to szereg korzyści — zwiększenie produktywności i wydajności (lepsze wykorzystanie maszyn i urządzeń, minimalizacja czasu ich przestoju) oraz ograniczenie kosztów produkcji, co przekłada się na wzrost dochodowości z działalności produkcyjnej. Smart Factory umożliwia opłacalną produkcję spersonalizowanych i małych serii produktów, a czas projektowania jest znacznie krótszy. W ramach przemysłu 4.0 mamy do czynienia z nową generacją robotów MRK — kooperujących z człowiekiem — będzie ich coraz więcej zwłaszcza tam gdzie wymagana jest wyjątkowa precyzja — ocenia **Sebastian Rozenkowski**, Kierownik Montażu w Volkswagen Poznań.

spawaniu — prace te są wykonywane szybciej i dokładniej przez zaprogramowane systemy. Firmy stawiające na robotyzację argumentują, że zapewnia to bezpieczeństwo, elastyczność i opłacalność wykonywanych zadań.

**Szacuje się, że w skali świata maszyny mogą zastąpić wkrótce ok. 20 proc. etatów, ale prognozy wskazują, że będzie to nawet do 52 proc. miejsc pracy.**

Według McKinsey Global Institute<sup>11</sup> już do 2030 roku roboty przejmą ok. 800 mln miejsc pracy. Z analizy firmy Deloitte<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Raport McKinsey Global Institute: „Rewolucja AI. Jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce” 2017.

<sup>12</sup> ibidem.Jw.

wynika z kolei, że firmy zatrudniające powyżej 50 tys. osób mają roczne przychody na poziomie ponad 20 mld dolarów, a w wypadku przekazania robotom 20 proc. miejsc pracy zyskają na tym 30 mln dolarów dodatkowego przychodu w skali roku. W tym zakresie warto podać przykład Korei Południowej, która jako jedna z najszybciej rozwijających się gospodarek świata na 10 tys. pracowników „zatrudnia” 530 robotów. W Polsce na 10 tys. zatrudnionych (we wszystkich branżach, nie tylko motoryzacyjnej, która jest jedną z najbardziej zautomatyzowanych), przypadają 32 roboty. Wszystko wskazuje na to, że w robotykę i technologie kognitywne będą inwestować wszystkie branże. Wprowadzenie robota wiąże się z kosztem rzędu od 150 tys. złotych do 1 miliona (i więcej, jeśli chodzi na przykład o roboty spawalnicze), ale inwestycja ta zwraca się stosunkowo szybko.





**Raport „World Robotics 2017”<sup>13</sup> wykazał, że popyt na roboty na całym świecie rośnie — tylko w 2016 roku sprzedaż wzrosła o 16 proc., a wartość globalnego rynku wyniosła wtedy 13,1 miliarda dolarów. W Europie ten wzrost sięgnął 12 proc.**

Największy współczynnik robotyzacji na świecie można zaobserwować — poza motoryzacyjnym — w sektorze chemicznym oraz metalowym. W Polsce w 2016 roku liczba robotów w przemyśle wyniosła w sumie 9,7 tys. sztuk. Jak wynika z raportu Deloitte<sup>14</sup>, już ponad połowa największych firm na świecie rozpoczęła wdrażanie automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotów. 19 proc. zamierza wdrożyć to rozwiązanie w swojej firmie w ciągu najbliższych dwóch lat. Średnia kwota wydana przez globalne przedsiębiorstwa na automatyzację to ok. 3,5 mln dolarów. Ponad trzy czwarte (78 proc.) zakłada, że w ciągu najbliższych trzech lat istotnie zwiększy nakłady inwestycyjne na ten cel. Ekspert Deloitte podkreśla, że w tym tempie automatyzacja procesów z wykorzystaniem robotów osiągnie niemal powszechne zastosowanie w ciągu kolejnych pięciu lat.

<sup>13</sup> Raport IFR Statistical Department, „World Robotics 2017”

<sup>14</sup> ibidem.

Argumentem biznesowym — dobrze udokumentowanym w praktyce, jest fakt, że roboty umożliwią zwiększenie efektywności produkcji, optymalizację kosztów, podniesienie jakości wyrobów oraz szybkości wykonywanych czynności. Argumentem „przeciw” są prognozy wskazujące, że roboty odbiorą ludziom pracę. W pewnych zawodach i czynnościach na pewno, jednak pojawią się nowe, dotąd nieznanne stanowiska, które będą wymagać innych kompetencji i kwalifikacji.

### **Samochody bez kierowcy szybciej, niż się spodziewamy**

Rok 2018 może przynieść przełomowe zmiany na rynku samosterujących pojazdów. W Singapurze już w 2016 roku po raz pierwszy na ulice wyjechały autonomiczne taksówki. Firma NuTonomy zapowiada, że w II kwartale br. uruchomi cały system autonomicznych taksówek — we wspomnianym Singapurze oraz w Bostonie. Według nich ruch drogowy dzięki temu rozwiązaniu zostanie zmniejszony nawet do 66 proc. Obecnie trwają także testy w Kalifornii, Nevadzie czy Arizonie, a w Pensylwanii klientów Ubera wozi autonomiczny samochód.

---

**Już w 2005 roku DARPA, ośrodek badawczy Pentagonu zorganizował wyścigi autonomicznych pojazdów, a na początku obecnej dekady stan Kalifornia wprowadził przepisy, które zezwoliły na testowanie samosterujących pojazdów na drogach publicznych. Obecnie mogą być testowane także na drogach innych Stanów oraz w Europie i Azji — jesteśmy o kilka kroków dalej w oddaniu swojego życia w ręce technologii.**

---



Najbardziej znane to oczywiście autonomiczne samochody Google, które ze zwykłych pojazdów są przebudowywane na autonomiczne. Technologiczny gigant pracuje jednak nad projektem całkowicie autonomicznego pojazdu, który nie będzie wymagał w żaden sposób ingerencji kierowcy. Jedynym zadaniem pasażera ma być w tym wariancie wybranie celu podróży i usadowienie się wygodnie w fotelu.

Firma Waymo udoskonala samochody marki Toyota Prius, Audi TT i Lexus RX450h. W środku — poza czujnikami, które mają wskazać ewentualne zagrożenie — jest miejsce dla kierowcy i pasażera. Kierowca w każdej chwili może przejąć kontrolę nad pojazdem — warunkiem jest naciśnięcie na hamulec lub złapanie za kierownicę. Alternatywą jest także przycisk awaryjny, który natychmiast wyłączy silnik. Samochód jest cały czas udoskonalany — do 2020 roku ma reagować na ruchy policjanta, kierującego pojazdami lub awaryjną sygnalizację świetlną. Na świecie pojawiły się także inne modele — nie tylko osobówek — to m.in. ciągniki siodłowe Daimlera, które przechodziły już serię testów w Nevadzie. Koncern prowadzi także program Mercedes-Benz Future Truck 2025, który ma na celu rozwinięcie autonomiczne ciężarówki na szerszą

skalę — tak, by w kolejnych latach mogły pojawić się na drogach.

Fabryka Volkswagena, co prawda w Bratysławie, ale ma oferować jeden z najbardziej zaawansowanych na świecie systemów logistyki wewnątrz-zakładowej. Samochodowe komponenty są bowiem dostarczane przez 333 całkowicie autonomiczne, elektryczne wózki, a cały proces odbywa się bez ingerencji człowieka. Dziennie w spawalni bez udziału ludzi wyrabia się ok. 175,5 tys. komponentów.

Z kolei Ford zapowiedział utworzenie jednostki, która zajmie się pracami nad pojazdami autonomicznymi — do 2023 roku amerykański koncern chce przeznaczyć na ten cel 4 mld dolarów, na rozwój jednostki Ford Autonomous Vehicles LLC, która zajmie się pracami nad innowacyjnym rozwiązaniem w fabrykach Forda.

Natomiast General Motors zapowiedział, że samochód samosterujący wprowadzi na drogi do 2019 roku — ma mieć fotele dla pasażerów, ale zaamiast deski rozdzielczej jedynie ekrany dotykowe. Drzwi będą się same zamykać za pasażerem, a zamówić auto będą





dzie można za pomocą smartfona. Początkowo poruszanie się takim pojazdem będzie dozwolone tylko na wyznaczonym obszarze.

W 2017 roku firma Bosch, wraz z koncernem Daimler ogłosiła, że będzie pracować nad w pełni zautomatyzowanym, bezobsługowym systemem samochodowym, czyli pojazdem autonomicznym. Pierwsze testy gotowego samochodu mają nastąpić w II połowie 2019 roku w Kalifornii. Ich rozwiązanie ma opierać się na mikrokontrolerach i czujnikach, które kontrolują cały system samochodu i bezpieczeństwo pasażera w czasie jazdy. Innowacja oparta jest na przetwarzaniu danych przez algorytmy w tempie 100 gigabajtów na kilometr.

**Testy autonomicznych autobusów, wożących pasażerów na krótkich odcinkach trwają w Singapurze, Las Vegas, Paryżu, Amsterdamie, Salzburgu czy na lotnisku Heathrow. Produkuje je firma Navya, jeżdżą z prędkością ok. 40 km/h, mogą kursować bez przerwy ok. 6-8 godzin.**

### Lot taksówką. Na dodatek autonomiczną

Co więcej, technologia idzie o krok dalej: trwają testy już nie tylko samosterujących się pojazdów, ale również latają-

— Jeżeli chodzi o samochody autonomiczne, widzimy że „hurraoptymizm” jest coraz mniejszy, a dzieje się tak z każdym kolejnym wypadkiem. Jeżeli weźmiemy jednak pod uwagę skalę kolizji powodowanych przez człowieka, oczywiście jest ona nieporównywalnie większa. To wielkie wyzwanie, aby wszystkie systemy potrafiły ze sobą współdziałać. Miałem okazję dokładnie przyjrzeć się autonomicznemu samochodowi, który jest testowany w Stanach Zjednoczonych i przejechał parę tysięcy mil. Technologia, która wspiera to rozwiązanie — liczba kamer, podwójnych zabezpieczeń, współpracują-

cych ze sobą systemów, po to by dobrze ocenić sytuację, jest naprawdę imponująca. Myślę, że technologia elektryczna czy informatyczna musi się w związku z tym rozwijać szybciej, aby dać możliwość analizy wszystkich czynników na drodze, jakie ma człowiek. Kwestia decyzji podejmowanych przez roboty, tak by były społecznie akceptowalne podczas wypadków, to już kwestia sztucznej inteligencji wyższego rzędu, która pozwoli im przykładowo wybrać, kogo ocalić w czasie wypadku — czy dziecko, czy dorosłego — mówi **Andrzej Korpak**, dyrektor Opel Manufacturing Poland.

cych autonomicznych taksówek, które mają być stosowane jako komunikacja miejska. Pionierem w tym rozwiązaniu chce być Dubaj — pod koniec 2017 r. odbył się nawet próbny lot, który obserwował szejik Hamdan ibn Mohammad. Prototyp osiąga prędkość nawet do 100 km/h, a lot jest możliwy bez przerwy przez ok. 30 minut. Autonomiczny śmigłowiec nie wymaga sterowania, ma awaryjne baterie i spadochrony. Na razie korzysta z GPS, ale w miarę udoskonalania technologii będzie wyposażony w czujniki, których celem będzie namierzenie i wymijanie przeszkód. Za projekt odpowiada niemiecki start-up Volocopter, jednak w wyścigu o wprowadzenie samosterujących statków powietrznych ściga się także kilkanaście innych firm z Europy oraz Stanów Zjednoczonych. To m.in. wspomniany Uber i Google, ale i Airbus, Kitty Hawk czy chiński start-up Ehang.

Jakie wyzwania czekają naukowców, a właściwie nas wszystkich? Naukowcy z MIT pracują obecnie nad tym, by dopracować niezawodność systemu geolokalizacji — tak, by samochód był w stanie poruszać się po drodze, która wcześniej nie została zmapowana, obserwując otoczenie i dokonując jego analizy.

Jednym z argumentów przeciw autonomiczności — tak jak w przypadku robotyzacji — jest ryzyko utraty pracy przez takie grupy jak kurierzy, taksówkarze czy zawodowi kierowcy. Podstawowym problemem jest jednak bezpieczeństwo, kwestia odpowiedzialności oraz przełamanie bariery psychologicznej: czy człowiek będzie w stanie zufać maszynie na tyle, że odda się — niemal dosłownie — w jej władanie? Świat motoryzacji pędzi w obszarze autonomiczności, nie ma koncernu, który nie oglądałby się na ten trend, testując różne jego stopnie. Nie ma wątpliwości, że będzie to krok milowy w rozwoju technologii 4.0 i świata w ogóle.

W kontekście autonomii warto jednak wspomnieć, że tylko w samej Holandii w sektorze TLN (transportu i logistyki) pracuje obecnie ok. 123-130 tys. kierowców. Wciąż brakuje rąk do pracy, a zainteresowanie zawodem kierowcy, szczególnie tira, jest coraz mniejsze — nie pomagają mało atrakcyjne warunki pracy oraz płaca, która de facto nie rekompensuje długich godzin spędzonych za kółkiem.

Producenci ciężarówek podkreślają, że trend autonomiczności może przynieść znacznie dalej idące skutki, niż elektromobilność. Wolfgang Bernhard z firmy Daimler w jednym z wywiadów stwierdził, że: „Ilość zmian w ciągu następnego dziesięciolecia w tym biznesie jest porównywalna z ilością zmian, które miały miejsce w minionych 50 latach.” Szacuje się, że rocznie koszty eksploatacji ciężarówki obniżą się o niemal 1/3, jeśli będą one kontrolowane przez komputery. Szansą mogą być także systemy przewozu towarów na zasadzie platooningu w systemie autonomii — jeśli pojazd będzie skręcał, hamował i przyspieszał,

będzie robił to synchronicznie, za pomocą specjalnych czujników.

Na uwagę zasługuje także projekt szwedzkiej firmy Einride, który nie przewiduje nawet miejsca dla kierowcy. Ma być gotowy w 2020 roku, a ciężarówka T-Pod nie dość, że nie ma kabiny, to nie będzie się musiała zatrzymywać na odpoczynek. To oznacza z kolei oszczędność czasu i pieniędzy. O trendzie autonomii piszemy niżej jako jednym z głównych we współczesnym przemyśle motoryzacyjnym. Wielu ekspertów uważa jednak, że to autonomia może przynieść rewolucję w sposobie zatrudniania pracowników w branżach związanych z szeroko pojętą komunikacją.

### Elektrykiem pojedzie w świat

Trend elektromobilności jest niewątpliwie jednym z najważniejszych w branży motoryzacyjnej na całym świecie. Producenci, którzy postawili na elektryczne samochody lub pracują nad ich udoskonalaniem i wdrażaniem kolejnych marek to Tesla, BMW, Nissan, Renault. Nie brakuje miesiąca czy kwartału, aby kolejna firma nie ruszyła z produkcją nowego modelu elektrycznego pojazdu. Prawdziwym pionierem w tym obszarze jest Norwegia, gdzie sprzedaż samochodów elektrycznych przekroczyła 50 proc., a na tysiąc osób przypada tam aż 19 samochodów z napędem elektrycznym. Po ulicach jeździ w Norwegii obecnie ok. 100 tys. takich pojazdów, a szacuje się, że

w ciągu najbliższych trzech lat „elektryków” będzie już w ruchu 400 tys.

**Dane Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Pojazdów (ACEA) o rejestracji nowych samochodów osobowych pokazują, że w pierwszym kwartale 2018 roku w Unii Europejskiej zarejestrowano 69 898 pasażerskich EV, które obejmują: pojazdy w pełni elektryczne, pojazdy zasilane ogniwami paliwowymi, hybrydy typu plug-in i pojazdy elektryczne z systemem wydłużania zasięgu. To wzrost o 47 proc. rok do roku.**

Najpopularniejsze w Unii okazały się hybrydy typu plug-in. Spośród państw członkowskich UE w pierwszym kwartale 2018 roku najwięcej pojazdów elektrycznych zarejestrowano kolejno w Niemczech (17 574 szt.; wzrost o 70,2 proc. rdr.), Wielkiej Brytanii (14 162 szt.; wzrost o 10,6 proc. rdr.), Francji (10 908 szt.; wzrost o 16,7 proc. rdr.) oraz w Szwecji i Holandii.

W Polsce głównym problemem w tej chwili jest brak stacji ładowania. Niech dobrym przykładem rozwiązania tego zagadnienia będzie projekt realizowany w Stanach Zjednoczonych — Electrify America.







Spółka należąca do Volkswagena realizuje zlecenie dostarczenia 2 tys. stanowisk do ultraszybkiego ładowania pojazdów elektrycznych, a więc o mocy do 350 kW w ciągu najbliższego roku.

Mówi się o tym, że gdyby nie ich wysoka cena, elektryczne samochody już dawno wyparłyby spalinyowe. W tej sytuacji możliwe jest jedynie ich stopniowe wymienianie przez tych, dla których ekologia i zrównoważony rozwój są istotne. Pojazdy ciche i ekonomiczne w eksploatacji mają szansę być jednak tańsze — udowadnia to chińska firma XEV, która wypuściła model LSEV we współpracy ze start-upem Polymaker. Drukowany samochód elektryczny produkuje się w trzy dni, porusza się z prędkością około 65 km/h i może przejechać na jednym ładowaniu ok. 150 km. Waży jedynie 450 kg i kosztuje jedynie 10 tys. dolarów. Co więcej: Chiny umożliwiają otrzymanie dopłaty na pojazdy elektryczne, co obniża koszt o ¼ lub nawet o połowę.

W Szwecji pojawiła się pierwsza na świecie droga, która będzie doładowywać samochody elektryczne podczas jazdy. E-autostrada będzie testowana

— Aktualnie siłami napędowymi rozwoju światowej gospodarki jest integracja z internetem, sztuczna inteligencja oraz nowe wizje mobilności i zmieniające się modele transportu. Rewolucja w tym obszarze ma przebieg wielokierunkowy, a bodźcem do niej stała się nie tylko publiczna debata na temat ruchu drogowego i jego wpływu na środowisko, lecz także codzienne doświadczenia związane z nasilającym się ruchem i zakorkowanymi ulicami. Oba te aspekty mają wpływ na to, że ludzie coraz chętniej rozważają alternatywne dla samochodów środki transportu. Według koncernu Bosch, który — będąc największym dostawcą

przez najbliższe dwa lata z wykorzystaniem dwóch ciężarówek firmy Scania. W razie braku dostępności sieci elektrycznej będą się one poruszały z napędem hybrydowym, ale docelowo będą korzystały z pantografów, sięgających sieci trakcyjnej.

Niedawno zmarły dyrektor generalny Fiat Chrysler Automobiles, Sergio Marchionne mimo tego, że koncern stawia głównie na modele z napędem konwencjonalnym, na początku czerwca br. przedstawił strategię, z której wynika, że FCA będzie również zwiększać inwestycje w samochody elektryczne. Do 2022 roku ma to być suma 9 mld euro na pojazdy elektryczne i hybrydowe, co dowodzi, że nawet koncern, który nie był przekonany do tego rozwiązania, uwzględni je w swoim rozwoju.

Samochody elektryczne — o ile na świecie rewolucjonizują rynek — o tyle w Polsce na masową skalę przyjdzie jeszcze na nie długo poczekać. Najwięcej mówi się bowiem w debacie publicznej o szansach, a najmniej o ryzykach i zagrożeniach. Więcej na ten temat w rozdziale o elektromobilności w Polsce.

komponentów dla motoryzacji — kreuje przyszłe trendy w branży, jazda samochodami będzie w przyszłości bezwypadkowa i bezstresowa, a przede wszystkim możliwie bezemisyjna — niezależnie od tego, czy samochód jest napędzany paliwem czy prądem elektrycznym. W związku z tym wdrażamy trzy pionierskie ścieżki rozwoju: elektryfikację, automatyzację i integrację samochodów w internecie, która umożliwi elastyczne i wymienne wykorzystanie wielu środków transportu, a więc samochodów, rowerów czy transportu publicznego — uważa **Krystyna Boczkowska**, Prezes Zarządu Robert Bosch sp. z o.o.



— Trendy w motoryzacji są już określone, nie ma od tego ucieczki. Na szczęście większość społeczeństwa na świecie, jak i polityków jest już przekonana, że nasze środowisko nie jest wieczne i nie służy jedynie do wykorzystywania, ale konieczna jest jego ochrona. To zmienia podejście do motoryzacji, przede wszystkim w ujęciu globalnym. Obecnie to Europa jest liderem w branży, bierze na siebie sporo

kosztów, biorą je korporacje motoryzacyjne. Pozostała część świata pozostaje w tyle. Bardzo cieszy fakt, że również Chiny chcą dołączyć do państw, w których bierze się pod uwagę inicjatywy środowiskowe, z drugiej strony na przykład Ameryka Północna jeszcze nie jest na to gotowa. Europa jest pionierem i z tego możemy być dumni — stwierdza **Andrzej Korpak**, dyrektor Opel Manufacturing Poland.



— Narzekamy, że wszystko dzieje się bardzo szybko i trendy się zmieniają. Moim zdaniem przyszłość należy do samochodów elektrycznych, ale nie będzie analogii, jeżeli chodzi o liczbę samochodów spalinowych w stosunku do liczby aut elektrycznych. Zwykle rewolucja przegradza się w ewolucję. Nie ma możliwości, żeby z dnia na dzień na ulicach pojawiły się tylko samochody elektryczne.

Musimy się nastawić na to, że elektromobilność i samochody elektryczne będą częścią przyszłości motoryzacji, głównie dla osób w miastach, które pokonują niewielkie odległości. Jeżeli chodzi o transport długodystansowy, na razie nie ma takich możliwości — jeszcze długi czas będziemy korzystać z samochodów spalinowych — **uważa Andrzej Korpak**, dyrektor Opel Manufacturing Poland.



— Czy jest to przyszłość motoryzacji? Samochód elektryczny to faktycznie produkt, którego emisja szkodliwych czynników do środowiska jest praktycznie zerowa, jednak trzeba wziąć pod uwagę cały łańcuch ze szczególnym uwzględnieniem tego, jak produkuje się energię elektryczną. Dzisiaj tylko częściowo produkuje się ją ze źródeł odnawialnych, w większości pochodzi ona ze spalania paliw mineralnych, czyli ropy naftowej, gazu i węgla. Dodatkowo trzeba wziąć pod uwagę pozyskanie materiałów do produkcji baterii i późniejszą ich utylizację. Można powiedzieć, że mamy przyjazny dla środowiska produkt, jednak jego działanie uwarunkowane

jest uciążliwymi dla środowiska technologiami. Mając to wszystko na uwadze okazuje się, że samochód elektryczny nie jest tak „czysty”, jakby się wydawało. Z drugiej strony pojawia się cały szereg inicjatyw zmierzających do obniżenia szkodliwych emisji, w tym także z samochodów spalinowych. Dzięki nowym legislacjom wprowadzane będą kolejne ograniczenia, w wyniku których alternatywą będzie samochód elektryczny, który może być coraz tańszy również dzięki rozwiązaniom promującym elektromobilność, np. ulgom podatkowym — **komentuje Jan Drapała**, Kierownik ds. Kształcenia i Kontaktów z Uczelniami i Szkołami Fiat Chrysler Automobiles.

## Sztuczna inteligencja w służbie człowieka

Rynek sztucznej inteligencji nie jest duży, ale będzie w najbliższych latach bardzo dynamicznie rósł — z raportu McKinsey<sup>15</sup> wynika, że ok. 50 proc. rocznie. Obecnie szacuje się go na ok. 35 mld dolarów, zatem AI ma szansę stać się kołem zamachowym każdej z gospodarek, które zdecydują się postawić na badania w tym obszarze. O sztucznej inteligencji świat usłyszał dopiero przy okazji tego, jak program komputerowy wygrał z zawodowym graczem w grę GO. Wtedy do społeczeństwa dotarło, że technologia, nad którą się pracuje, może kiedyś stanowić zagrożenie.

Sztuczna inteligencja wdrażana jest w wielu systemach i rozwiązaniach, o czym korzystający z urządzeń człowiek nie zdaje sobie sprawy. Wystarczy podać przykład Siri czy Alexy, ale AI znajdziemy nie tylko w samochodzie przy czujnikach. *Machine learning*, tzw. uczenie maszynowe, to klucz do sukcesu technologii autonomicznych pojazdów. Gromadzące informacje z otoczenia, zapamiętujące drogę, przyswajające zarówno obraz, dźwięk, jak i tekst mają być kompanem, ale i sterem w podróży. W robotykę oraz uczenie maszynowe, a więc AI, inwestuje w największym stopniu Tesla, BMW i Toyota. Ta ostatnia wydała milion euro na instytut badawczy, który będzie zajmował się właśnie wykorzystaniem tej technologii w systemach autonomicznych pojazdów.

Jeśli chodzi o poziom inwestycji w Artificial Intelligence, liderem jest Londyn, który jest uznawany za światowe centrum prac nad AI. Inwestycje w sztuczną inteligencję skupiają się zwykle na wydatkach przedsiębiorstw na testowanie wewnętrznych rozwiązań, działania w ramach centrów badań i rozwoju oraz wsparcie start-upów w innowacyjnych pomysłach.<sup>16</sup> Pod koniec grudnia zastosowanie AI w swoich pojazdach zaprezentowała niemiecka marka Audi. W samochodach Audi A8 zainstalowano kamery obsługujące się właśnie sztuczną inteligencją — potrafią generować bardzo precyzyjne obrazy

<sup>15</sup> Capital IQ; Pitchbook; Dealogic; analiza McKinsey Global Institute.

<sup>16</sup> Ibidem.

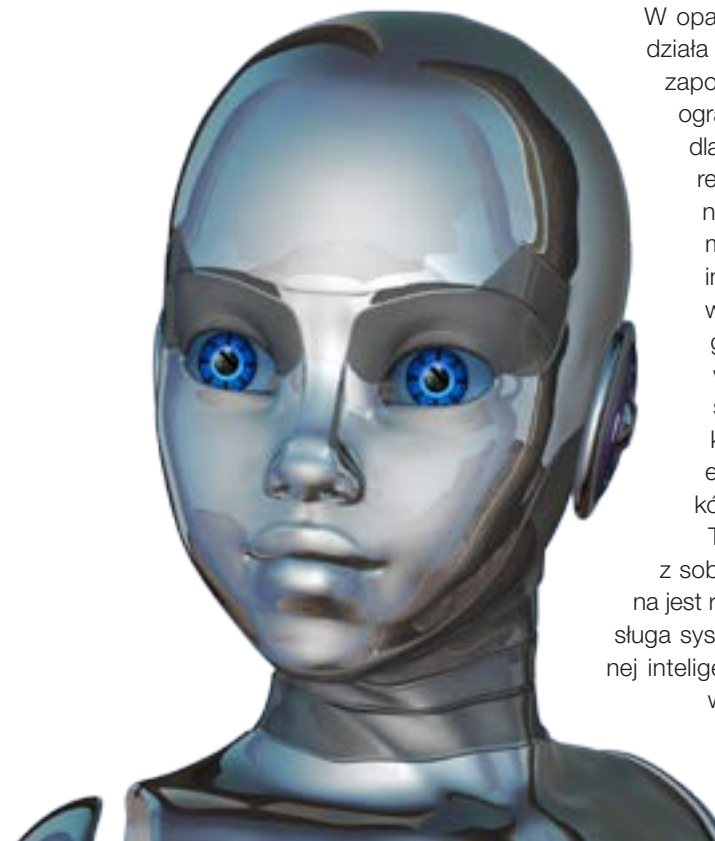
— Fabryka przyszłości, inteligentna fabryka (Smart Factory) w ramach przemysłu 4.0, to fabryka blisko w 100 proc. zautomatyzowana, samooptymalizująca się, pobierająca informacje i oczekiwania od klientów. Maszyny i urządzenia uczą się na własnych błędach,

wprowadzając samodzielnie korekty w procesie produkcyjnym. Proces komunikacji klient-fabryka jest bezpośredni, dzięki czemu szybciej reagujemy na uwagi i oczekiwania klientów — **ocenia Sebastian Rozenkowski**, Kierownik Montażu w Volkswagen Poznań.

i dokonywać analizy otoczenia. To przykład pierwszego na świecie zastosowania autonomicznej jazdy tzw. III stopnia, a jak wiadomo, nie byłoby jej bez AI. Model ten ma m.in. opcję asystenta jazdy w korkach, który prowadzi pojazd, gdy prędkość nie przekracza 60 km/h.

Nad podobnymi rozwiązaniami pracuje także Volkswagen oraz NVIDIA, które przedstawiały na początku br. wizję tego, jak tzw. machine learning może wpłynąć na przyszłość przemysłu motoryzacyjnego. Proponują oni takie rozwiązania, jak wykrywanie twarzy na podstawie technologii głębokiego uczenia, co skutkuje otwarciem pojazdu, rozpoznawanie głosu, otwieranie za jego pomocą

kolej-



nych urządzeń i uruchamianie funkcjonalności w aucie, wysyłanie sygnałów dla rowerzystów, kiedy znajdują się za blisko czy śledzenie wzroku kierowcy, by ocenić, czy jest skupiony na drodze.

Koncern Mitsubishi Electric zaprezentował rozwiązanie, które jest oparte na sztucznej inteligencji oraz robotyzacji — AI pozwala sterować maszynami: chwycić przez nie przedmioty, poruszać nimi, przesuwając obiekty, a wszystko to dzieje się w czasie rzeczywistym. Mitsubishi do swojej działalności wykorzystuje sztuczną inteligencję Maisart, która ocenia stan poruszania obiektem w oparciu o uczenie maszynowe. Technologia ta pozwala również zoptymalizować algorytmy sterowania w czasie rzeczywistym.

W oparciu o sztuczną inteligencję działa także koncern Bosh, który zapowiedział wdrożenie metody ograniczenia emisji szkodliwych dla zdrowia tlenków azotu, które są obecne w spalinach silników Diesla. To rozwiązanie ma opierać się na sztucznej inteligencji i wejść do użytku w ciągu 2-3 lat. Będzie polegać na sterowaniu układem wytrysku i chłodzenia i dostarczania powietrza do silnika, co w efekcie zmniejszy emisję szkodliwych związków.

Technologia ta, choć niesie z sobą ogromną szansę, oceniana jest również jako zagrożenie. Obsługa systemów opartych na sztucznej inteligencji z jednej strony będzie wymagać wielu nowych umiejętności, ale z drugiej: ułatwi wykonywanie wielu zadań przez człowieka.







# MOTORYZACJA NAPĘDEM ROZWOJU POLSKI

Warunek: inwestycje w nowe technologie

## W ROZDZIALE:

- ▶ Elektromobilność. Wielka szansa i mnóstwo pytań
- ▶ Roboty zawiadają produkcją. Pierwszy krok to jej automatyzacja
- ▶ Prowadź się sam! Autonomiczne samochody (albo autobusy) na ulicach polskich miast
- ▶ Ekonomia oparta na zaufaniu. Car sharing kluczem do wspólnoty (i rozwoju)
- ▶ Powódź danych
- ▶ Maszyna inteligentniejsza od człowieka. To może być przyszłość

### Jak wynika z danych firmy PZPM/KPMG<sup>17</sup>,

- W I kwartale br. zarejestrowano w Polsce 139,9 tys. nowych samochodów osobowych, 15,3 tys. aut dostawczych, 7,2 tys. samochodów ciężarowych, 0,6 tys. autobusów oraz 2,1 tys. motocykli i 1,6 tys. motorowerów.
- Na prowadzenie wysunął się segment małych i średnich SUV-ów, który odnotował 24 proc. wzrost i 29 proc. udział w rynku.
- W 2017 roku eksport produktów motoryzacyjnych z Polski wzrósł o 8,2 proc. rok do roku i wyniósł 33,1 mld euro. W I kwartale 2018 roku nieco gorszy wynik wypracowały fabryki motoryzacyjne ulokowane w Polsce. Z taśm montażowych zjechało 177,9 tys. pojazdów samochodowych, co oznacza spadek o 12,1 proc. rok do roku.<sup>18</sup>

Polska branża motoryzacyjna jest jedną z najszybciej rozwijających się w kraju. Niewątpliwie w przemyśle samochodowym i autobusowym — szczególnie pojazdów elektrycznych — należy pokładać nadzieję, zarówno pod względem inwestycji, jak i tworzenia nowych miejsc pracy i wdrażania nowych technologii. Rewolucja 4.0 niesie z sobą wiele wyzwań, jednak warto traktować ją jak szansę, ale i konieczność — tylko te gospodarki, które postawią na innowacyjność, będą mogły w przyszłości zbierać owoce w postaci nowych wdrożeń, większego komfortu życia, a także nowych miejsc pracy, dając jednocześnie szanse i możliwości dla młodych, by nie wyjeżdżali w poszukiwaniu lepszych perspektyw.

Świadomość potrzeb, jakie niosą z sobą inwestycje w robotykę i automatykę przemysłową może natomiast sprawić, że Polska będzie rywalizować z najbardziej rozwiniętymi gospodarkami w sektorze motoryzacyjnym, takimi jak Niemcy, Japonia, ale i Chiny czy In-

<sup>17</sup> Raport PZPM/KPMG „Branża motoryzacyjna”, Edycja Q1/2018

<sup>18</sup> Źródło: Raport kwartalny PZPM/KPMG w Polsce „Branża motoryzacyjna”. Edycja Q2/2018





die pod względem sprzedaży samochodów. Szacuje się, że w 2019 roku światowa produkcja przekroczy liczbę 100 milionów.<sup>19</sup>

Należy też pamiętać o wpływie rewolucji cyfrowej także na branżę pokrewną motoryzacyjnej. Z trzeciej edycji ogólnopolskiego badania barometru zawodów<sup>20</sup> wynika, że deficyt pracowników dotknie w dużym stopniu również branżę transportowo-spedycyjną. Trendy takie jak autonomiczność oraz elektromobilność będą olbrzymim wyzwaniem. Dlatego niezwykle ważne jest, aby firmy już teraz rozpoczęły pracę nad budową mechanizmów i narzędziami wspierającymi przekwalifikowanie pracowników i dostosowanie posiadanych przez nich kompetencji do zmian, które z całą pewnością zmienią gospodarkę światową. Kwestią sporną jest tylko tempo tych zmian.

<sup>19</sup> Dane Euler Hermes, światowego lidera w ubezpieczeniach kredytów handlowych.

<sup>20</sup> Badanie jest realizowane na zlecenie Ministerstwa Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

— Obserwujemy na bieżąco to, co proponuje rynek w zakresie internetu Rzeczy czy Przemysłu 4.0, poszukujemy rozwiązań, które pozwolą nam zoptymalizować nasze procesy, poprawić naszą wydajność, zmniejszyć straty. Uczestniczymy w konferencjach, spotkaniach inicjowanych przez producentów, którzy mają rozwiązania wpisujące się w idee Przemysłu 4.0. Nie staramy się badać trendów rozwojowych,

korzystamy z rozwiązań, jakie oferuje rynek. Korzystamy z nich po to, aby proces produkcji był realizowany, tam gdzie to możliwe, w sposób automatyczny, bez ingerencji zewnętrznych. Do wdrożenia tych rozwiązań oczywiście potrzebujemy nowych kompetencji i umiejętności — podkreśla **Jan Drapała**, kierownik ds. kształcenia i kontaktów z uczelniami i szkołami z Fiat Chrysler Automobiles.

— Nastąpi zmniejszenie sprzedaży samochodów, ponieważ wielkimi miastami zawładną samochody autonomiczne i „car sharing”, czyli współdzielenie pojazdów. W wielkich miastach powoli obserwuje się zaha-

mowanie sprzedaży samochodów na potrzeby transportu miejskiego, wewnętrznego, co również wymusza pewne zmiany technologii — uważa **Andrzej Korpak**, dyrektor w Opel Manufacturing Poland.

### Elektromobilność. Wielka szansa i mnóstwo pytań

Plan Rozwoju Elektromobilności został przyjęty w Polsce przez Radę Ministrów 16 marca 2017 roku. Składa się na tzw. Pakiet na Rzecz Czystego Transportu, który został opracowany w Ministerstwie Energii. Pozostałe dokumenty to Fundusz Niskoemisyjnego Transportu oraz Krajowe Ramy Polityki Infrastruktury Paliw Alternatywnych.

Celem Planu Rozwoju Elektromobilności ma być przede wszystkim wprowadzenie elektrycznych pojazdów na polskie ulice poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania oraz zachęt do kupowania pojazdów elektrycznych. Do rozwoju tego przemysłu niezbędna jest także stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

### MILION AUT ELEKTRYCZNYCH

Strategia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju zakłada natomiast, że do 2025 roku po naszych drogach będzie jeździło milion aut elektrycznych. W ramach programu „Bezemisijny transport publiczny” na ten cel przeznaczono 2,2 miliarda złotych. Jego realizację nadzoruje

— Uważam, że do 2025 roku nie uda nam się zrealizować Planu na rzecz Elektromobilności. Wiem, że celem jest zbudowanie samochodu elektrycznego, który byłby dostępny dla przeciętnego człowieka, ale niestety barier finansowych pokonać się nie da. Nie wyobrażam sobie, abyśmy za 7-8 lat mieli taką siłę nabywczą, że wszyscy będziemy w stanie kupić sobie samochody elektryczne. Szczególnie, że nie wszyscy będą chcieli go kupić. W tej chwili wybór jest mały. W Planie na rzecz Elektromobilności zakłada się, że do 2020 roku 50 tys. samochodów na polskich drogach będzie elektrycznych — z tym się mogę zgodzić, ponieważ wśród wielkich koncernów jest taki trend. Być może znajdą się na te pojazdy nabywcy, którzy będą chcieli inspirować społeczeństwo nowinkami technologicznymi. Natomiast, aby proces ten prze-

biegał na masową skalę, trzeba będzie jeszcze długo czekać: szczególnie, że tak jak mówiłem — wiele osób wybierze car-sharing, który będzie się rozwijać w miastach. Aby wypromować nowy samochód, potrzebny jest marketing na odpowiednim poziomie, dobra marka, sprzedaż na wysokim poziomie, odpowiednia cena, a w przypadku Polski musi to być rozwiązanie dofinansowane. Trzeba odczekać swoje i w tym zakresie współpracować z Europą. Wszystkie firmy i kraje dzielą się pomysłami, oczywiście odpłatnie, ale nie ma sensu stawiać na auta narodowościowe. Moim zdaniem lepiej wspierać już istniejące marki, których samochody tworzone są w parciu o pomysły i umiejętności osób z całego świata — ocenia z dużym dystansem **powodzenie procesu elektromobilności w Polsce Andrzej Korpak**, dyrektor w Opel Manufacturing Poland.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W sumie trzynastą miliardów złotych dofinansowania na pobudzenie niskoemisyjnego transportu ma zapewnić rozwój nie tylko „elektryków”, ale również transportu opartego na paliwach alternatywnych, jak autogaz czy gaz ziemny. Wymaga to jednak istnienia stacji, na których będzie można zatankować. Do 2020 roku — jak wynika z ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych — ma powstać 70 nowych stacji, stworzonych przez PGNiG Obrót Detaliczny. Swoją rolę w procesie zmian deklaruje także PKN Orlen. Firma Greenway Infrastructure Poland zadeklarowała również, że do końca 2020 roku chce postawić blisko 200 stacji ła-

dowania elektryków. Do końca br. ma ich powstać 20, docelowo mają być od siebie oddalone o 85 km. Obecnie problemem większości z dostępnych na rynku jest fakt, że są wolne lub półszybkie, co znaczy, że czas ładowania baterii wynosi od 2 do 4 godzin, jeśli chce się przejechać kolejne 100 km. To niewątpliwie istotna bariera — na długie trasy nikt bowiem „elektryka” nie wybierze, a i odległość od siebie punktów ładowania wcale nie zachęca do korzystania z elektrycznych samochodów. Prościej i wygodniej nadal jest korzystać bowiem z samochodów spalinowych. Dodatkowo wciąż jest cena — koszt tych samochodów nie jest atrakcyjny dla Polaków o średnich zarobkach.



— Infrastruktura potrzebna dla elektromobilności obecnie praktycznie nie istnieje, ale myślę, że nie będzie problemów z jej rozbudową, podobnie jak to się stało z infrastrukturą drogową. Warunkiem jest oczywiście wydolny system produkcji energii, przygotowany na zwiększające się zapotrzebowanie na energię — uważa **Jan Drapała**, Kierownik ds. Kształcenia i Kontaktów

z Uczelniami i Szkołami Fiat Chrysler Automobiles. — Jeżeli chcemy promować i rozwijać elektromobilność, musimy wcześniej zainwestować w nasz system produkcji energii, aby był gotowy na wzrost zapotrzebowania na energię i spełniał coraz ostrzejsze normy emisji. To może być poważna bariera w rozwoju nie tylko elektromobilności, ale praktycznie całej gospodarki — dodaje ekspert.

### „DOPLATY DO ELEKTRYKÓW”

Minister energii Krzysztof Tchórzewski zapowiedział, że w ramach nowotworzonego Funduszu Niskoemisyjnego Transportu rząd planuje dofinansowanie zakupu kilkudziesięciu tysięcy samochodów elektrycznych wraz z budową ok. 20 tys. punktów ładowania w całym kraju. W 2019 r. dopłaty do zakupu samochodu elektrycznego miałyby wynieść ok. 25 tys. zł na pojazd. W kolejnych latach wysokość wsparcia miałyby być zależna od potrzeb klientów i kształtowania się rynku. Do tej pory rząd nie przewidywał dopłat do osobowych samochodów elektrycznych, choć możliwość taką otwiera ustawa. W tej chwili

Polska jest na szarym końcu (zajmuje przedostatnie miejsce w Unii Europejskiej) pod względem rejestracji nowych aut elektrycznych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców i liczbę rejestracji aut spalinowych. Pamiętać należy, że te pojazdy są zwykle od 50 proc. do nawet 100 proc. droższe od standardowych. Popularności planom rządu w sprawie elektromobilności nie przynosi jednak fakt, że de facto ustawa wprowadziła opłatę emisyjną od benzyny i oleju napędowego (8 groszy netto na litrze), co może zwiększyć ogólną niechęć społeczną do zmian na rynku — pozostali nie będą chcieli „zrzucić” się na dopłaty do „elektryków” dla tych, którzy się na nie zdecydowali.

— Wystarczy spojrzeć na krajowe statystyki sprzedaży samochodów spalinowych nowych i używanych, by zorientować się, jaki jest potencjał naszego rynku. Oczywiście z biegiem lat, wraz z rozwojem kraju i zamożności społeczeństwa, ta sytuacja może się zmieniać. Na tę chwilę jednak nie jest to rynek znaczący i tak samo pewnie będzie w przypadku samochodów elektrycznych, które są droższe od spalinowych, ich cena to

kolejne ograniczenie dla szeroko pojętej elektromobilności. Nawet, jeśli w naszym zakładzie rozpoczniemy produkcję samochodów elektrycznych, to jest pewne, że nie będziemy ich sprzedawać w dużej ilości na krajowym rynku, podobnie jak jest obecnie z produkowanymi przez nas samochodami spalinowymi — komentuje **Jan Drapała**, kierownik ds. kształcenia i kontaktów z uczelniami i szkołami z Fiat Chrysler Automobiles.



### Co jest największą przeszkodą w realizacji Planu Rozwoju Elektromobilności?

32%

BRAK ODPOWIEDNIEJ INFRASTRUKTURY

27%

NISKA ŚWIADOMOŚĆ SPOŁECZNA

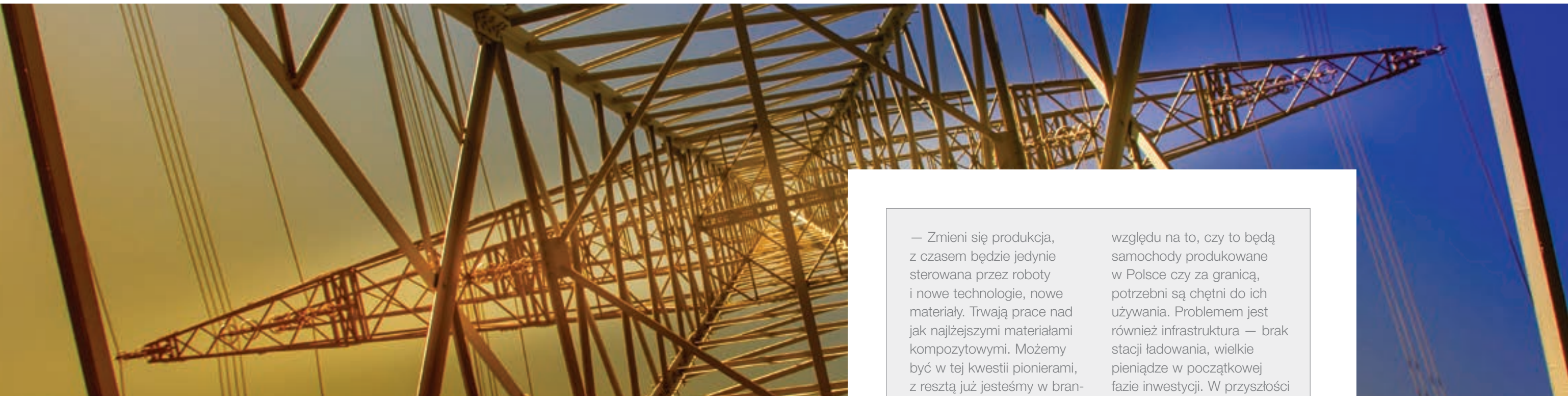
21%

NISKIE KOMPETENCJE I DOŚWIADCZENIE POLSKICH DOSTAWCÓW W OBSZARZE ELEKTROMOBILNOŚCI

Jak wynika z badania przeprowadzonego przez firmę Exact Systems<sup>21</sup>, według ankietowanych największą przeszkodą w realizacji Planu Rozwoju Elektromobilności może być brak odpowiedniej infrastruktury — uważa tak 32 proc. respondentów. Kolejno badani twierdzą, że przeszkodą może być niska świadomość społeczna (27 proc. odpowiedzi) oraz brak lub niskie kompetencje i doświadczenie polskich dostawców w obszarze elektromobilności (21 proc. respondentów udzieliło takiej odpowiedzi).

<sup>21</sup> Raport „MotoBarometr 2017”.





## ZA WCZEŚNIE NA POLSKI ELEKTRYCZNY SAMOCHÓD OSOBOWY

Pozytywnym obszarem dla trudnego dla Polski rynku elektromobilności są jednak wspomniane już elektryczne autobusy, które produkowane przez Solaris jeżdżą nie tylko po polskich drogach, ale także w kilkudziesięciu państwach na całym świecie. Ponadto zajmujemy miejsce tuż za podium pod względem odbiorcy elektrycznych autobusów.

Polska natomiast nie jest obecnie w stanie zająć się komercyjną produkcją samochodu elektrycznego — własnej marki oraz na masową skalę. Dodatkowymi barierami są również: wysoka cena, brak sieci ładowania, a także charakterystyka klienta, który — jak wynika ze statystyk rynku — z reguły woli kupować duże, ekonomiczne i najczęściej używane samochody. Obecnie cena samochodu elektrycznego jest zwykle o połowę lub nawet o 100 proc. wyższa, niż spalinowego. To zasadnicza bariera, która sprawia, że pojazd ten nie będzie na razie dostępny dla osób o średnich zarobkach.

Polska ma jednak potencjał na rozbudowę rynku części i akcesoriów do pojazdów elektrycznych w istniejących już zakładach. Dlatego wielu przedstawicieli branży motoryzacyjnej liczy rów-

nież na to, że zaawansowany technologicznie i innowacyjny przemysł uczyni z Polski jedno z państw, gdzie elektromobilność stanie się powszechnie dostępnym rozwiązaniem, również dla tzw. przeciętnego Kowalskiego. W Wałbrzychu i Jelczu-Laskowicach powstały już linie produkcyjne specjalizujące się w produkcji osprzętu dla pojazdów elektrycznych. Pod Wrocławiem powstaje największy w Europie zakład

— Proponuje się ostatnio, aby w naszym kraju elektromobilność była powszechna, bazując na tezie, że samochody elektryczne możemy samodzielnie wytwarzać. Co do tej tezy mam pewne wątpliwości, aby produkować samochody potrzebne są olbrzymie środki kapitałowe oraz przede wszystkim doświadczenie, które posiadają wielkie koncerny motoryzacyjne. Trzeba sobie odpowiedzieć na pytanie, dlaczego nie byliśmy w stanie stworzyć rodzimej firmy, która

byłaby w stanie projektować i produkować samochody. Częściowo udało się to w przypadku produkcji autobusów. Nie jest przypadkiem, że samochody elektryczne w większości produkowane są przez firmy od lat dostarczające na rynek samochody spalinowe. Jest pewne wspólne know-how niezbędne do wytwarzania jednych i drugich — **stwierdza Jan Drapała, Kierownik ds. Kształcenia i Kontaktów z Uczelniami i Szkołami Fiat Chrysler Automobiles**

produkujący baterie samochodowe. Plany są ambitne: rocznie ma on produkować 100 tysięcy ogniw litowo-jonowych. Fabryka ma być także połączona z ośrodkiem badawczo-rozwojowym. Inwestycja to także miejsca pracy: w pierwszym etapie zaplanowano zatrudnienie 729 osób, a w drugim — 1666 osób. Czy plan ten uda się zrealizować? Na rynku nie brakuje głosów krytycznych.

— Zmieni się produkcja, z czasem będzie jedynie sterowana przez roboty i nowe technologie, nowe materiały. Trwają prace nad jak najłżejszymi materiałami kompozytowymi. Możemy być w tej kwestii pionierami, z resztą już jesteśmy w branży autobusów — tego powinniśmy się trzymać. Oczywiście byłoby atrakcyjnie być pionierem również na rynku samochodów osobowych, ale jeżeli będziemy produkować w naszym kraju samochód elektryczny firmowany przez Forda, Oplę czy Volvo, również nie przyniesie nam to ujmę. Zawsze będzie to polska myśl technologiczna, a polscy inżynierowie wniosą do produkcji pomysły, które będą powodem do dumy. Na plus działa oczywiście fakt, że będziemy unikać wysokiego zanieczyszczenia związanego z CO<sub>2</sub>. Druga strona medalu jest taka, że musimy zwrócić się w stronę energetyki — gdybyśmy dziś chcieli produkować milion samochodów elektrycznych, to brakuje nam co najmniej czterech wielkich elektrowni, aby móc te samochody zasilić, a linie przesyłowe są nieprzygotowane. To cały system, który musi ulec zmianie. Bez

względu na to, czy to będą samochody produkowane w Polsce czy za granicą, potrzebni są chętni do ich używania. Problemem jest również infrastruktura — brak stacji ładowania, wielkie pieniądze w początkowej fazie inwestycji. W przyszłości będzie można jednak czerpać z tego korzyści i dla środowiska, i dla rozwoju przemysłu. W Polsce stosujemy nowe technologie jeżeli chodzi o materiały. Trendy idą z Zachodu, ale wiemy, że polskie instytuty również pracują nad tego typu rozwiązaniami — cały czas trwa walka o to, by zasięg samochodu elektrycznego był jak największy. Bez dużego zasięgu to rozwiązanie nie ma sensu — inaczej musi być hybrydą, ponieważ zasięg 100 km na dłuższych trasach nie wystarczy. Aby wydłużyć odległości, bateria musi być jak najmocniejsza. To są technologie które musielibyśmy ściągnąć do Polski, np. od firmy LG, wtedy będziemy wiedzieć jak się takie baterie produkuje. Trzeba odchudzić taki model samochodu, aby był lżejszy, bo inaczej daleko jako pojazd elektryczny nie pojedzie — **wymienia przeszkody Andrzej Korpak, dyrektor w Opel Manufacturing Poland.**

## Nie czas na hurraoptymizm

Choć do debaty publicznej przebijają się głosy optymistyczne, co do rozwoju sektora elektromobilności, branża ma nie być już tak pozytywnie do tego pomysłu nastawiona. Po pierwsze to wielkość polskiego rynku i zainteresowanie polskich klientów. Łącznie w 2017 roku w Polsce zostało sprzedanych 484 samochodów elektrycznych. Z danych Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Samochodów (ACEA)<sup>22</sup> wynika, że w 2017 roku w Polsce sprzedano 1024 aut elektrycznych. Jeśli weźmie się je pod uwagę osobno: w 2017 roku sprzedano odpowiednio 439 elektryków i 585 hybryd typu plug-in. Dla porównania: łącznie w 2017 roku w Europie sprzedano 306 143 samochodów elektrycznych oraz hybryd typu plug-in.

Eksperci zwracają uwagę też na inne wyzwania związane z elektromobilnością. „Ogniwa wodorowe są przyszłością. Elektromobilność i hybrydy to stan przejściowy” — stwierdził przykładowo podczas III Okrągłego Stołu Energetycznego dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, prof. Politechniki Warszawskiej. Wśród problemów i przeszkód wymienia się zapotrzebowanie na baterie lito-

<sup>22</sup> ACEA w swoich statystykach łączy samochody elektryczne oraz hybrydy typu plug-in.



wo-jonowe i trudności w ich składowaniu po zużyciu.

Wojciech Szymalski, prezes Instytutu na rzecz Ekorozwoju na tym samym forum stwierdził, że w Polsce nadal istnieje tendencja wzrostowa, jeśli chodzi o ruch drogowy, a więc „cel 1 mln samochodów elektrycznych przy obecnym miksie energetycznym i wzroście ruchu nie wystarczy”. Co więcej, na zmianę potrzeba dekad, a nie kilku lat. Niektórzy eksperci wręcz zaproponowali, aby „przeskoczyć” elektromobilność i zaproponować erę wodoru i akumulatorów opartych na innej technologii, przykładowo baterii stałocielnych (baterie z ogniwem stałym). W ogólnej ocenie nie pomaga również fakt, że de facto Polska „przespała” czas samochodów na baterie. Argument ten dowodzi, że być może nie należy decydować się na to, na co — mówiąc dosadnie — jest już sporo za późno.

W połowie lipca Komisja Europejska wystosowała zaś do rządu polskiego ponaglenie dotyczące niepełnego wdrożenia prawa UE lub jego naruszania. W jednym z nich spytano Polskę o wdrożenie przepisów dot. rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, we-

dle dyrektywy unijnej wskazuje się m.in. punkty ładowania elektryków. Rząd tłumaczy, że trwają prace, ale jeśli w ciągu dwóch miesięcy nie nadrobi zaległości w tym obszarze, KE skieruje pozew w tej sprawie do Trybunału Sprawiedliwości UE.

— Nowe trendy są również widoczne na liniach produkcyjnych, a wymusza to ogromna konkurencja — żeby przetrwać, trzeba być efektywnym finansowo. W związku z tym linie produkcyjne muszą być modernizowane w kierunku pełnej automatyzacji. Roboty, które potrafią współpracować z człowiekiem, będą w przyszłości podstawą procesów. Mamy bardzo dobrze rozwiniętą technologię robotów zamkniętych w klatkach, ale najefektywniejsze są te,

w których polu działania można bezpiecznie pracować. To jest przyszłość. Przemysł „collaborative robots” jest już dość dobrze rozwinięty przez firmy zachodnie. Być może rozwinię się do takiego poziomu, że roboty zastąpią człowieka, a to może sprawić, że ludzie do tzw. najprostszyc prac nie będą potrzebni. Ewolucyjnie będziemy przechodzić rewolucję — uważa **Andrzej Korpak**, dyrektor w Opel Manufacturing Poland.

Jak wobec tego można pozytywnie oceniać działania państwa w tym zakresie? Barrier jest przecież znacznie więcej: wspomniana niska świadomość społeczna, wysokie ceny pojazdów, a założenia poczynione w Planie na rzecz Elektromobilności — mało realne do wdrożenia.

### Czy roboty zawiadną produkcją?

**Jak wynika ze „współczynnika robotyzacji” (to liczba robotów przypadająca na każde 10 tys. pracowników w danej branży), opublikowanego według badań International Federation of Robotics, w Polsce wciąż mamy bardzo małą liczbę robotów przemysłowych oraz tzw. cobotów. Można jednak spodziewać się, że wskaźnik ten z roku na rok będzie się poprawiał.**

Przemysł motoryzacyjny należy do najsilniej zautomatyzowanych i zrobotyzowanych na świecie. Robotyzacja ma zastosowanie najczęściej przy transporcie części, pozycjonowaniu elementów



karoserii, spawaniu, zgrzewaniu, nitowaniu. Zapewnia to powtarzalność części i przynosi rentowność. W dłuższym terminie robotyzacja może być również odpowiedzią na zmniejszającą się w Polsce liczbę ludności w wieku produkcyjnym. Trend spadkowy będzie się nasilał — według prognoz wyniesie ok. 30 proc. do 2050 roku. Firmy coraz częściej mają problem braku rąk do pracy, co skutecznie ogranicza ich perspektywy rozwojowe.

Jak wynika z ekspertyzy firmy doradczej Deloitte, przedsiębiorstwa, które zdecydowały się wdrożyć tę technolo-

gię we wczesnym stadium rozwoju za-uważają, że to rozwiązanie pozwoliło im na optymalizację kosztów oraz zwiększenie wydajności. To szansa dla firm, które nie mogą pozwolić sobie na ciągłą podwyżkę płac. Nie zmienia to faktu, że inwestycja w robotyzację wiąże się z dużym nakładem środków — to koszt od kilkuset tysięcy do miliona złotych. Pod uwagę należy wziąć natomiast fakt szybkiej dezaktualizacji technologii — postęp w tej dziedzinie z roku na rok będzie coraz bardziej spektakularny, choć szacuje się, że zwrot wydatków na roboty przemysłowe zwykle nastę-

puje po roku — dwóch latach. Organizacje decydujące się na pilotażowe projekty automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotów średnio uzyskiwały zwrot z inwestycji po 9,3 miesiącach. Natomiast przedsiębiorstwa decydujące się na wdrożenie i rozszerzenie zakresu automatyzacji odnotowały zwrot z inwestycji po średnio 11,5 miesiącach<sup>23</sup> (warto jednak zaznaczyć, że raport Deloitte, z którego pochodzą dane, jest oparty na analizie krajów, gdzie koszty pracy są znacząco wyższe. W Polsce można spodziewać się zatem, że okres ten będzie jeszcze dłuższy).

### Prowadź się sam! Autonomiczne samochody (albo autobusy) na ulicach polskich miast

Na samochody autonomiczne w Polsce przyjdzie nam jeszcze trochę poczekać. Powodów jest co najmniej kilka: nikt nie zbadał jeszcze, jak stan polskich dróg — choć generalnie poprawiający się — będzie nadawał się do powszechnego użycia autonomicznego pojazdu. O ile drogi szybkiego ruchu i ulice w miastach są z reguły odpowiednio oznaczone, to na wsi i polnych ścieżkach już niekoniecznie. A system kontroli trakcji nie zawsze potrafi poradzić sobie ze słabym oznakowaniem.

<sup>23</sup> Raport Deloitte: The robots are ready. Are you? Untapped advantage in your digital workforce”, edycja 2018.

— Myślę, że w polskich realiach pozostało jeszcze dużo do zrobienia w obszarze Przemysłu 4.0. Brakuje liderów Przemysłu 4.0, wiele małych i średnich firm ma słaby dostęp do know-how. Początkowe koszty związane z implementacją nowych technologii są bardzo wysokie. Natomiast motorem napędowym wbrew pozorom może okazać się brak pracowników gotowych do pracy na liniach produkcyj-

nych. Zastąpić ich mogą właśnie roboty. Proporcje kosztów robot-pracownik zacierają się nawet w Europie środkowo-wschodniej. Należy jednak pamiętać o ryzyku związanemu z atakami cybernetycznymi na systemy produkcyjne, tu potrzebujemy znacznie więcej rozwiązań zabezpieczających sieci IT — ocenia **Sebastian Rozenkowski**, Kierownik Montażu Volkswagen Poznań.



— U nas czas produkcji jest znacznie dłuższy niż w wypadku samochodów osobowych, mamy maszyny bardzo skomplikowane. Nie idziemy w stronę dużej robotyzacji, w którą idzie branża motoryzacyjna ze względu na dość jednostkowe wyroby. Robotyzacja na rynku maszyn nie będzie przebiegać na tak wysokim poziomie, dlatego nie potrzebujemy aż tak wykwalifikowanych pracowników jak branża motoryzacyjna. Potrzebujemy natomiast pracowników, którzy będą w stanie spawać, malować, lakierować, dokonywać operacji montażowych. Roboty nie są w stanie wielu czynności za nas zrobić. Dla nas ważni są pracownicy z wykształceniem zawodowym, po szkołach branżowych, którzy mają uprawnienia spawaczy, lakierników,

i mogą pracować na wielu maszynach. Widzimy, że obecnie nie możemy znaleźć pracowników tak wykształconych, jak to było jeszcze kilka lat temu. Rzeczywiście sporo jest osób, które mają wykształcenie zawodowe lub obecnie uczą się w szkołach branżowych. Jednak przez fakt, że w tej chwili mamy rynek pracownika, brakuje nam osób wykwalifikowanych, które mogłyby wykonywać pracę polegającą na prostych operacjach produkcyjnych. Spadła ilość osób z wykształceniem zawodowym, które kończą technikum. Musimy posilkować się osobami ze Wschodu, bo nie jesteśmy w stanie zrealizować produkcji — opowiada o procesie robotyzacji w swojej firmie **Paweł Tomaszewski**, dyrektor ds. zasobów ludzkich w CNH Industrial Polska.



że na targach i w miastach regionu morza Bałtyckiego. Gdańsk wyda na ten cel ok. 1,2 mln zł (ok. 300 tys. euro).

Na innowacyjność w tym zakresie stawia także Lublin, który ogłosił przetarg na dostawę autonomicznych autobusów trzeciego stopnia, to jest zakładającego, że kierowca jest obecny w aucie i musi pozostawać w gotowości do przejęcia kierownicy. Przez rok Lublin planuje testować to rozwiązanie — wtedy zdecyduje, czy będzie kontynuować prace nad tą technologią.

Eksperti sądzą, że od autonomii nie ma ucieczki. Zwiększy komfort podróży i sprawi, że będzie można przemieszczać się po mieście, rezygnując z siedzenia za kierownicą (na późniejszym etapie autonomii, kiedy zwiększy się zaufanie do maszyn). Wyzwaniem w tej chwili jest dopracowanie technologii oraz uregulowanie rynku pod względem prawnym.

### **BARIERY STOJĄCE NA PRZESZKODZIE DO WDROŻENIA**

Pytaniem bez odpowiedzi pozostaje także kwestia etyki i mentalności — czy Polacy są gotowi na to, by zaufać maszynie i ryzykować swoje bezpieczeństwo na rzecz wygody i nowej technologii? I wreszcie w kontekście etycznym: kogo maszyna uratuje, kiedy zdarzy się śmiertelny wypadek z udziałem — załóżmy — dziecka i dorosłego?



Wątpliwości budzą także kwestie legislacji. W Prawie o Ruchu Drogowym nie mamy obecnie przepisów, które dopuszczają możliwość powszechnego używania autonomicznych pojazdów. Nie byłoby na razie zresztą takiej możliwości — trwają dopiero testy, na które trzeba uzyskać specjalną zgodę. To samo dotyczy rynku ubezpieczeń — kto w razie kolizji odpowiadałby za pokrycie kosztów wypadku? W tej chwili nie ma konstrukcji prawnej, która określałaby odpowiedzialność — producenta, pasażera czy ubezpieczyciela.

W Polsce toczą się prace nad samosterującymi się pojazdami — głównie w ośrodkach badawczych i na uczelniach: Politechnice Warszawskiej oraz Politechnice Łódzkiej. Już w 2016 roku powstał pomysł, który zakładał, że samosterujący pojazd w ramach testów będzie poruszał się na wyłącznej z ruchu Piotrkowskiej — na odcinku 2 kilometrów. Władze miasta nie wyraziły jednak zainteresowania wdrożeniem tej idei w życie.

### **Autonomia w branży transportowo-spedycyjnej**

Trend autonomii może być szansą na zminimalizowanie problemu braku kierowców, z którym zmagają się firmy transportowe nie tylko w Europie, ale i w Polsce. Firma konsultingowa PwC już w 2016 roku szacowała, że techno-

logia autonomii przyczyni się do obniżenia kosztów zużycia paliwa oraz transportu o 5-30 proc. Wielu ekspertów wskazuje, że elektromobilność to trend, nad którym dyskutują wszyscy, ale to nad autonomią powinno się skupić, właśnie ze względu na problemy kadrowe. Komplikacje związane z ładowaniem akumulatorów i zasięgiem aut powodują, że długie trasy i setki tysięcy wyjeżdżonych kilometrów rocznie są oczywistym powodem tego, dlaczego elektromobilność nie będzie podstawą rozwoju w branży transportowo-spedycyjnej. Szansą zatem dla kurierów, dostawców, zawodowych kierowców, służb miejskich czy firm taksówkarskich ma być właśnie autonomia. Choć w Polsce przyjdzie zapewne czekać na nią jeszcze dłużej, jeśli na naszych drogach pojawią się takie pojazdy, będzie oznaczać to możliwość rozwiązania problemu braków kadrowych.

### **Ekonomia oparta na zaufaniu. Car sharing kluczem do wspólnoty (i rozwoju)**

Idea sharing economy: dzielenia pojazdów i innych urządzeń z innymi użytkownikami zdomowała się w Polsce na tyle, że następuje zmiana postaw konsumentów, a współużytkowanie za pośrednictwem platform cyfrowego kontaktu staje się stylem życia. W zgodzie ze zrównoważonym rozwojem, korzystniej dla środowiska — spada znaczenie własności na rzecz współużytkowania lub użytkowania na żądanie. Choć te zachowania klientów wciąż są popularniejsze na Zachodzie niż w Polsce, wszystkie prognozy wskazują na to, że rodzimy rynek będzie coraz łaskawszy dla gospodarki współdzielenia. Łączy się to bezpośrednio z jeszcze jednym trendem — nazwanym przez firmę McKinsey<sup>25</sup> „zróżnicowaną mobilnością” (z ang. *diverse mobility*), który polega na dobieraniu środka transportu wedle własnego zapotrzebowania w danej chwili. Oznacza to, że podróżujący będzie mógł wybrać na długi dystans przejazd BlaBlaCar, w mieście wypożyczyć elektryczny skuter, by nie stać w korkach, wieczorem przesiądzie się w Ubera lub będzie dzielić przejazd taksówką z nieznanym, a w weekend zamieni własne auto na samochód na minuty.

<sup>25</sup> Raport McKinsey 2018; „Automotive revolution — perspective towards 2030”

Takie rozwiązania pokazują, że zróżnicowana mobilność może być nie tylko bardziej opłacalna dla osób, które nie chcą posiadać auta na własność ze względu na koszt zakupu, miejsca postojowego, opłat za parkingi, eksploatacji, cen paliw, ale też przynieść korzyści w budowaniu wspólnoty i świadomości ekonomicznej — „współposiadania” jednego dobra, o które trzeba dbać, co opiera się na zaufaniu nie tylko na linii producent — klient, ale również w relacji klienta z innym użytkownikiem.

**Wiele koncernów już postawiło na model „per kilometr” — stworzono m.in. takie marki na rynku jak Ford Smart Mobility, Maven (GM), Lyft (GM), Moovel (Daimler), MyTaxi (Daimler), ReachNow (BMW), Moia (VW).**

McKinsey przewiduje, że w 2030 roku co dziesiąte sprzedane auto będzie współdzielone. To oznacza z kolei, że będzie spadać sprzedaż aut na własność, a coraz więcej pojazdów będzie sprzedawanych w celach współdzielenia. Te z kolei będą musiały być wymieniane znacznie częściej ze względu na ich intensywne użytkowanie. Zmieni się także same samochody: będą tworzone przede wszystkim z myślą o komforcie pasażera — nie tylko kierowcy.auta elektryczne mają szansę szybciej rozwinąć się w segmencie car sharingu, ponieważ warunek niższych kosztów użytkowania w stosunku do samochodów spalinowych będzie dla operatora oraz klienta szczególnie istotny. Wreszcie: auta intensywniej eksploatowane przez różnych kierowców będą wymagały od właścicieli wypożyczalni częstszej wymiany pojazdów na nowe. A to oznacza dla producentów, że będą musieli znacznie częściej zmieniać i usprawniać poszczególne modele.

Trend ten niesie z sobą jeszcze jeden, istotny aspekt: wzrasta zaufanie społeczne i poczucie odpowiedzialności za dobro wspólne: każdy użytkownik odpowiada za wypożyczony pojazd, licząc jednak, że szanować dobro wspólne będą również pozostali użytkownicy.

**Kolejnym wyzwaniem jest niewątpliwie argument ekonomiczny: średni „wiek” samochodu w Warszawie to około 12 lat, a aż 77 proc. aut jest kupowanych na rynku wtórnym.<sup>24</sup>**

Te dane jasno pokazują, że choć możemy tę technologię podziwiać — mało kogo będzie na nią stać w Polsce w niedalekiej przyszłości.

### **KTO PIERWSZY, TEN LEPSZY: JAWORZNO CZY GDAŃSK**

Miastem, które będzie pionierem — na razie w testowaniu takich pojazdów — ma być Jaworzno. W stronę auto-

micznych pojazdów z nadzieją patrzy także Gdańsk. Naukowcy zeskanowali już mapę miasta, co pozwoli na wgranie jej do systemu. Za kilka miesięcy pozwoli to na wypuszczenie pojazdu na autostradę i do centrum. W aucie będzie kierowca, ale nie dotknie kierownicy. Zareaguje tylko wtedy, kiedy wystąpi jakaś niepożądana sytuacja. Jeśli natomiast pojazd zejdzie z terenu mapy wgranej do systemu, sam zatrzyma się, zjeżdżając na pobocze.

Jaworzno ma też ambitne plany w kwestii wprowadzenia na polskie ulice autonomicznych autobusów. To kwestia jednak kolejnych kilku lat, a w wyścigu o pierwszeństwo w autonomiczności szansę na zwycięstwo ma Gdańsk, gdzie już w przyszłym roku, w ramach projektu organizowanego wspólnie z ośrodkami i samorządami m.in. z Finlandii i Estonii pojawi się tzw. Robot Bus. Testy będą trwać przez miesiąc — do końca września 2019 roku. Robot Bus będzie pokazywany tak-

<sup>24</sup> Dane z Instytutu Samar





## Powódź danych

Wspomniany już trend cyfrowej transformacji przedsiębiorstw i ich informatyzacji, a także *Big Data* oraz *Internet of Things* związane są bardzo silnie z intensyfikacją łączności i wymiany danych. Wzrost znaczenia oprogramowania w systemach zarządzania i sterowania wyraźnie widać również w ofercie producentów samochodowych. Oprogramowanie odpowiada za geolokalizację, analitykę, rozrywkę, zarządzanie flotą. Wymaga to jednak zbierania i przetwarzania ogromnych ilości danych, co jest wyzwaniem dla inżynierów zarządzających systemami. Specjalistyczna wiedza, kwalifikacje i kompetencje wymagają wielofunkcyjnych pracowników, potrafiących się odnaleźć w technologiach z pogranicza informatyki, inżynierii i zarządzania danymi. Współpraca producentów samochodów z analitykami umożliwi nie tylko dotarcie do większej liczby klientów, ale przede wszystkim usprawnia zarządzanie systemami.

Digitalizacja przedsiębiorstw opiera się współcześnie na wymianie, ale przede wszystkim na gromadzeniu danych. *Big Data* to źródło i potencjał dla sektora motoryzacyjnego. Jest to szansa na optymalizację procesów produkcyjnych oraz przykładowo wykorzystanie ich do informowania o technicznych wadach produktu, jego cyklu rozwojowym, czy konieczności zwiększenia bezpieczeństwa stosowanych rozwiązań, opartych o automatyzację. Wymiana i gromadze-

nie danych wydaje się jednak zmierzać nie w stronę *Big Data*, ale sprzyja raczej tworzeniu się tzw. data lakes, wspomnianych już w tym raporcie. W 2018 roku coraz częściej stawia się także na outsourcing procesów analitycznych w firmach motoryzacyjnych, zlecając to zadanie specjalistycznym firmom informatycznym.

**Badanie KPMG International<sup>26</sup> pokazuje, że wiedza o zarządzaniu danymi i ich monetyzacja jest kluczem do zysków firmy. Z tego samego raportu wynika, że aż 82 proc. firm sądzi, że analityka dużych zbiorów danych pozwoliła im na lepsze zrozumienie potrzeb klientów i w związku z tym na lepsze dostosowanie ich oferty do potrzeb zamawiającego.**

Na podstawie badań firmy Intel można natomiast skonstruować mniej optymistyczny wniosek: tylko co piąte przedsiębiorstwo wykorzystuje narzędzia z zakresu analityki danych. Z tym

<sup>26</sup> Raport KPMG International „Going beyond the data. Turning data from insights into value” 2018.

wynikiem plasujemy się na szarym końcu Europy. Przedsiębiorstwa muszą się przekonać do zastosowania *Big Data* w przemyśle i dostrzec realne korzyści, wynikające z efektywnego zarządzania danymi.

Poruszając zagadnienia z obszaru analizy danych i *Big Data*, nie należy zapominać o cyberbezpieczeństwie, jako dziedzinie bezpośrednio powiązanej z gromadzeniem danych. Do głównych zadań firmy, szczególnie w kontekście niedawno przyjętego rozporządzenia o RODO należy właściwa ochrona danych swoich pracowników oraz przede wszystkim — klientów.

## Maszyna inteligentniejsza od człowieka. To może być przyszłość

Jak wynika z raportu McKinsey, nasz kraj ma doskonałe predyspozycje do zdobycia pozycji jednego z liderów gospodarek opartych na AI z kilku względów: mamy ok. 1,7 tys. absolwentów kierunków ścisłych na milion mieszkańców, co stanowi mniej więcej tyle samo co w Wielkiej Brytanii. Choć wybitnych inżynierów wciąż jest za mało, jest ich w kraju więcej niż przykładowo we Francji. Dobrze wykształconie siła robocza w IT to niewątpliwie atut, ale istotne jest także wsparcie start-upów w tym obszarze oraz współpraca z globalnymi liderami w celu zdobycia know-how<sup>27</sup>. Polska na inwestycje w obszarze AI przeznacza rocznie 11 mln euro. Pieniądze pochodzą głównie z dotacji oraz funduszy venture capital. Poziom inwestycji w kraju jest niemal identyczny, jak w Szwecji.

Sztuczna inteligencja będzie obszarem, w którym w ciągu kilku lat firmy będą aktywnie poszukiwać pracowników i zwiększać stopień finansowania. Centra inżynieryjne, takie jak Google w Warszawie, gdzie pracuje się nad projektami z zakresu uczenia maszynowego oraz głębokiego, mają kluczowe znaczenie z punktu widzenia rozwoju gospodarki. Prognozowanie, wykrywanie oszustw i efektywność operacyjna to główne dziedziny, którymi zajmują się eksperci ds. sztucznej inteligencji. Z reguły to doświadczony zespół, które specjalizują się w obszarze IT.

<sup>27</sup> Raport McKinsey&Company, „Rewolucja AI: jak sztuczna inteligencja zmieni biznes w Polsce”

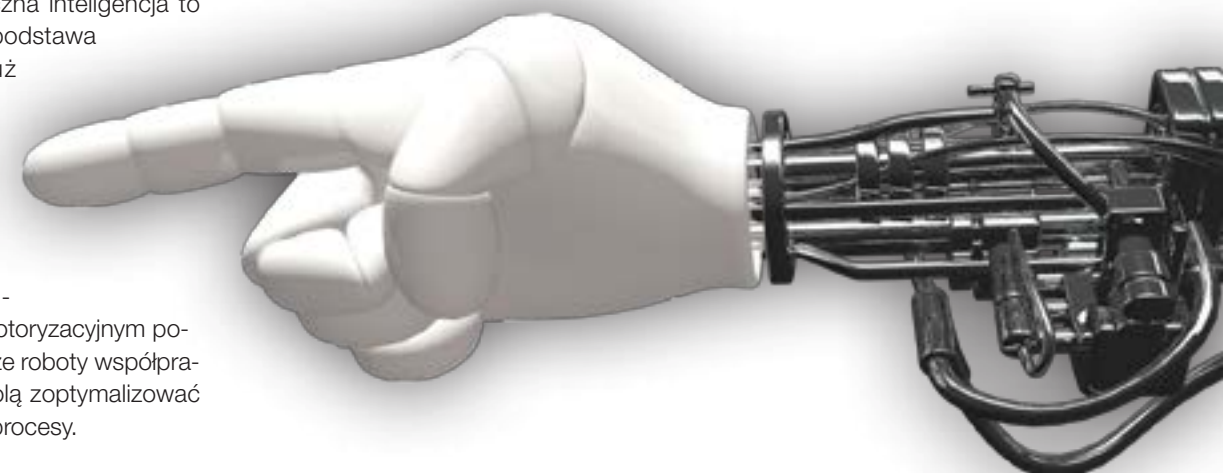
Największe postępy w tej dziedzinie można dostrzec pod względem zastosowań w transporcie, logistyce i obsłudze klientów. Sztuczna inteligencja to przede wszystkim podstawa wspomnianych już autonomicznych samochodów, które zastąpią w przyszłości taksówkarzy, kierowców czy kurierów. W rolnictwie i przemyśle motoryzacyjnym powszechne będą także roboty współpracujące, które pozwolą zoptymalizować koszty i usprawnić procesy.

**Dla przykładu: spółka Growbots stworzyła platformę automatyzacji sprzedaży opartą na uczeniu maszynowym. Dostała na to 2,5 mln dolarów w ramach finansowania z funduszy VC. Natomiast DeepSense.ai oferuje narzędzia do głębokiego uczenia dla IBM, Intel, czy Huawei. Neurosoft stworzył z kolei technikę identyfikacji pojazdu, a Quantum Lab opracował system do automatycznej oceny jakości obsługi. Deep Voice AI automatycznie podsumowuje telerozmowy.**

Choć nie wszystkie z tych firm oferują usługi bezpośrednio wykorzystywane w branży motoryzacyjnej, to można jednak zauważyć, jak duży potencjał rozwoju ma sektor motoryzacyjny, jeśli postawi na produkcję opartą na uczeniu maszynowym.

Z badania PwC<sup>28</sup> wynika jeszcze jeden ciekawy wniosek: aż 63 proc. respondentów twierdzi, że sztuczna inteligencja pomoże zwalczyć problemy współczesnych społeczeństw, ale aż 46 proc. ankietowanych boi się o to, że AI odbierze im pracę.

<sup>28</sup> Raport PwC, „Boot.Me: A revolutionary partnership” z 2017 roku



— Rynek pracy oceniam negatywnie ze względu na fakt, że musimy szukać siły roboczej w innych krajach. Nadal bardzo dużo osób wolało wyjechać z Polski, niż do niej wracać. Natomiast należy go ocenić pozytywnie, dlatego że wzrasta poziom życia Polaków, gospodarka się rozwija, powstają nowe

przedsiębiorstwa oraz rozbudowują się już obecne. Jedynym problemem będzie brak pracowników, a niestety w Polsce mamy programy, które — tak jak np. 500 Plus — mogą zmniejszać motywację do pracy — uważa **Paweł Tomaszewski**, dyrektor ds. zasobów ludzkich w CNH Industrial Polska.

— *Big Data*, analiza predykcyjna, druk 3D, customizacja produktu, monitorowanie procesów i zdecentralizowane podejmowanie decyzji, ciągła komunikacja między maszynami, czujnikami a urządzeniami — wymienia **Krzysztof Waszkiewicz**, Kierownik Personalny

w Volkswagen Poznań, oceniając według niego najważniejsze technologie, które przyczynią się do rozwoju branży w Polsce.

**Jens Ocksen**, Prezes Zarządu Volkswagen Poznań dodaje, że najważniejsze jest jednak kształcenie pracowników.



# KOMPETENCJE PRZYSZŁOŚCI

## Pracownik 4.0

Rewolucja cyfrowa wymusza na pracownikach potrzebę ciągłego dostosowywania się do zmian zarówno w organizacji pracy, jak i w używanych narzędziach. Nowe technologie przynoszą szanse, ale są też wyzwaniem dla pracowników wymuszając ciągły rozwój kwalifikacji. Głównym wyzwaniem może być właśnie kształcenie kadr oraz zwłaszcza — brak nowej siły roboczej na rynku, co może zahamować rozwój inwestycji. Dlatego niezwykle ważne są działania podjęte przez pracodawców w postaci konkursów, grantów dla najlepszych studentów oraz absolwentów ważnych dla pracodawców kierunków, premie, możliwości kształcenia: w postaci kursów językowych, specjalistycznych, szkoleń, które mogą być argumentem dla pracowników poszukujących zatrudnienia — szczególnie dla tych, którym zależy na rozwoju swoich kompetencji. Inwestycje w klastry wiedzy, prace badawczo-rozwojowe, wsparcie centrów badawczych, współpraca między jednostkami naukowymi a przedsiębiorstwami — to przyszłość rynku pracy. Propozycja studiów dualnych coraz częściej znajduje poparcie obu stron rynku i umożliwia połączenie wiedzy praktycznej z nauką zawodu w przedsiębiorstwie.

Zaprezentowane w poprzednich rozdziałach trendy związane z Gospodarką 4.0 oraz transformacją cyfrową mają wpływ na branżę motoryzacyjną w postaci kluczowych czynników determinujących zmiany w kluczowych kategoriach zawodów. Zgodnie z analizą europejskiej rady umiejętności sektora motoryzacji są to: nowoczesna produkcja i wykorzystanie nowoczesnych materiałów, złożone i globalne łańcuchy dostaw, projektowanie cyklu życia, zapobieganie zanieczyszczeniom i możli-

wość recyklingu produktów, aktywne bezpieczeństwo, automatyczna jazda i łączność, dekarbonizacja, hybrydyzacja i elektryfikacja oraz ewolucja wymagań klientów.

### Nowoczesna produkcja

Przedsiębiorstwa w sektorze motoryzacyjnym stoją w obliczu ciągłych zmian w dziedzinie zaawansowanej produkcji. Rewolucja 4.0 oraz zmiany społeczne, jakie jej towarzyszą, mają wpływ na poziom zaawansowania i tempo, w jakim innowacje wpływają na procesy. Produkty są coraz bardziej zaawansowane pod względem projektowania i złożoności technologicznej, a procesy w coraz większym stopniu zależą od zaawansowanych technologii komputerowych, takich jak projektowanie wspomagane komputerowo (CAD), inżynieria wspomagana komputerowo (CAE) czy produkcja wspomagana komputerowo (CAM). Automatyka, stosowanie różnych systemów sterowania urządzeniami operacyjnymi w ramach procesu produkcyjnego, z pewnością nie jest novum w przemyśle motoryzacyjnym, ale nabrała ona nowego znaczenia wraz ze zwiększeniem udziału robotyki.

Co oznaczają technologie automatyzacji dla miejsc pracy, organizacji i przyszłości pracy?

Po pierwsze, bardzo niewiele zawodów zostanie zautomatyzowanych w całości w perspektywie krótko- lub średnioterminowej. Nacisk zostanie położony na automatyzację niektórych działań. Automatyzacja będzie miała wpływ nie tylko na nisko wykwalifikowanych, nisko opłacanych pracowników, ale w coraz większym stopniu będzie zaliczać się do zawodów o najwyższych wynagrodzeniach. Wiele zadań i procesów trzeba będzie prze-

definiować, aby wykorzystać potencjał, jaki oferuje automatyzacja. I wreszcie, to co przez jakiś czas będzie opierać się na automatyzacji, to czynności wymagające kreatywności i wyczuwania emocji.

Zdaniem ekspertów liczba operatorów prawdopodobnie zmniejszy się w przyszłości w wyniku tendencji do produkcji modułowej, w której gotowe moduły są zastępowane przez pojedyncze części, jak na przykład standaryzacja układów napędowych i niewidocznych części samochodu; elektryfikacji i digitalizacji oraz digitalizacji i robotyzacji procesów produkcyjnych. Zaawansowana produkcja będzie miała coraz większy wpływ także na pracę techników serwisowych. Oszczędne systemy wymuszają wysoce wydajne planowanie materiałowe z bardzo ścisłym powiązaniem produkcji z logistyką. Rozwój technologiczny będzie wymagał wykwalifikowanych techników, którzy rozumieją związek przyczynowy między różnymi podprocesami technologicznymi i są świadomi korzyści, jakie nowe urządzenia przynoszą bezpośrednio procesowi produkcyjnemu.

Elektryczność i elektronika są podstawą zaopatrzenia w automatykę i robotykę. Nowe umiejętności będą potrzebne w odpowiedzi na wprowadzenie

nie ICT w środowisku produkcyjnym oraz koncepcje przemysłu 4.0 i czwartej rewolucji przemysłowej. Pojawi się nowa potrzeba połączenia wiedzy, umiejętności i kompetencji, które można mierzyć w oparciu o dobrze przyjęte standardy i które można poprawić dzięki szkoleniom praktycznym.

Operatorzy systemów CNC/produkcji narzędzi i matryc będą również potrzebowali nowych umiejętności, aby poradzić sobie z wprowadzeniem technologii informacyjno-komunikacyjnych w środowisku produkcyjnym, zwłaszcza że produkcja narzędzi będzie uważana za część globalnego procesu produkcyjnego, a nie za odizolowaną działalność. Będą oni również musieli lepiej znać dane programowe oraz potrafić ocenić każdą interwencję w proces produkcji pod kątem kosztów i korzyści.

Jako bezpośredni uczestnicy zaawansowanych systemów produkcyjnych, operatorzy linii montażowych będą w stanie zwiększyć wydajność fabryki, ale będzie to zależało od liczby części, które będą musieli zmontować, aby zamontować je na samochodach.

### Nowoczesne materiały

Nowoczesne części samochodowe są w coraz większym stopniu wykonane z lżejszych materiałów, stopów alumi-

nium lub tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknami węglowymi, zamiast stali. Poza większym bezpieczeństwem użytkowników, lżejsze materiały są szczególnie atrakcyjne dla konsumentów, którzy chcą mieć w swoich samochodach zaawansowane systemy kontroli emisji zanieczyszczeń, bez zwiększania całkowitej masy pojazdu. Jest to szczególnie ważne w przypadku samochodów elektrycznych, ponieważ kompensują one ciężar układów o dużej mocy, takich jak akumulatory i silniki elektryczne, nie zwiększając całkowitej masy pojazdu.

Chociaż między producentami stali a producentami aluminium toczy się pewna dyskusja na temat względnych korzyści wynikających z zastosowania różnych rodzajów materiałów konstrukcyjnych, wydaje się, że lżejsze materiały są kluczowym czynnikiem w ograniczaniu zużycia paliwa. Dlatego konieczna jest lepsza współpraca pomiędzy działami produkcji w celu zrozumienia i efektywnego wykorzystania właściwości nowych materiałów. Będą oni musieli wiedzieć o procesach produkcyjnych i maszynach niezbędnych do przetwarzania nowych materiałów, a to będzie wymagało przekwalifikowania już zatrudnionych techników zajmujących się konserwacją.

Wprowadzenie zaawansowanych materiałów będzie miało znaczący wpływ również na projektowanie i wydajność narzędzi, a co za tym idzie — na pracę operatorów CNC i twórców matryc, ponieważ będą oni musieli poszerzyć swoją wiedzę i umiejętności, aby zapewnić narzędzia o wysokiej wydajności, które odpowiadają normom i standardom branżowym.

Technicy farb i lakierników pojazdów silnikowych będą potrzebowali lepszego zrozumienia właściwości tych materiałów. Części wykonane z konwencjonalnej stali są stosunkowo łatwe w obróbce i naprawie. Jednak samowolne nagrzewanie lub odkształcanie elementów karoserii, czego nie spodziewali się projektanci produktów, może negatywnie wpłynąć na niezawodność części o zmienionym kształcie. Technicy farb i lakiernicy będą musieli nauczyć się radzić sobie ze skomplikowanymi częściami w nowoczesnych rozwiązaniach konstrukcyjnych, stosowanych do optymalizacji procesu produkcji, na przykład w przedniej i tylnej strefie bezpieczeństwa, strefie bocznego zderzenia czy w panelach zewnętrznych.

Portfolio materiałów jest coraz bardziej specyficzne i złożone, co wymaga od analityków planowania materiałowego i bardziej zaawansowanej wiedzy.





## Złożone i globalne łańcuchy dostaw

Zarządzanie łańcuchem dostaw w uproszczeniu definiuje się jako funkcję integrującą, której podstawowym zadaniem jest łączenie głównych funkcji i procesów biznesowych w obrębie przedsiębiorstwa i pomiędzy przedsiębiorstwami w spójny i wydajny model biznesowy. Obejmuje ona wszystkie działania związane z zarządzaniem logistyką oraz produkcją, a także koordynuje procesy i działania w całym obszarze marketingu, sprzedaży, projektowania produktów, finansów i technologii informacyjnej.

Firmy samochodowe w coraz większym stopniu odczuwają skutki globalizacji w różnych obszarach działalności, ale jej zakres jest zmienny. Według analiz firm konsultingowych zazwyczaj zarządzają one na poziomie regionalnym swoimi funkcjami planowania, produkcji, zaopatrzenia operacyjnego i dostaw, a ich rozwój nowych produktów i zaopatrzenie strategiczne funkcjonuje globalnie. W ramach outsourcingu zlecają one na zewnątrz mniej niż 10% swoich działań związanych z planowaniem, pozyskiwaniem i umożliwianiem realizacji dostaw, względnie niewiele, bo 15% swojej działalności produkcyjnej i montażowej, a 10% — 35% swojej działalności dostawczej. Oczywiście jest z pewnością, że kwestia zarządzania globalnym łańcuchem dostaw, a w szczególności odporność globalnego łańcucha dostaw na zmiany, nabrała w przedsiębiorstwach motoryzacyjnych coraz większego znaczenia.

Czynnik ten ma największy wpływ na działalność analityków planowania materiałowego. Złożone łańcuchy dostaw będą wymagały wysoce wydajnego planowania materiałowego, a analitycy będą musieli dobrze znać warunki panujące w łańcuchu dostaw, w tym globalne umowy między klientem a dostawcą. Będą również musieli wiedzieć o metodologiach zarządzania łańcuchem dostaw, aby zabezpieczyć się przed zakłóceniem przepływów w łańcuchu i w ten sposób zapewnić zwiększenie rentowności procesu. Analitycy planowania materiałów muszą uzyskać ogólną widoczność procesu, a to wymaga znacznie więcej niż tylko podstawowych funkcji śledzenia przesyłki. Wymaga to całościowego podejścia do pro-



cesu kontroli, wypełniającej lukę pomiędzy planowaniem i wykonaniem z jednej strony, a synchronizacją działań końcowych, począwszy od pozyskania surowców, a skończywszy na dostawie do klienta końcowego.

Oczywiste jest, że analityk planowania materiałów będzie potrzebował wiedzy, umiejętności i kompetencji do pracy w wielodyscyplinarnych i międzynarodowych zespołach.

## Projektowanie cyklu życia i zapobieganie zanieczyszczeniom

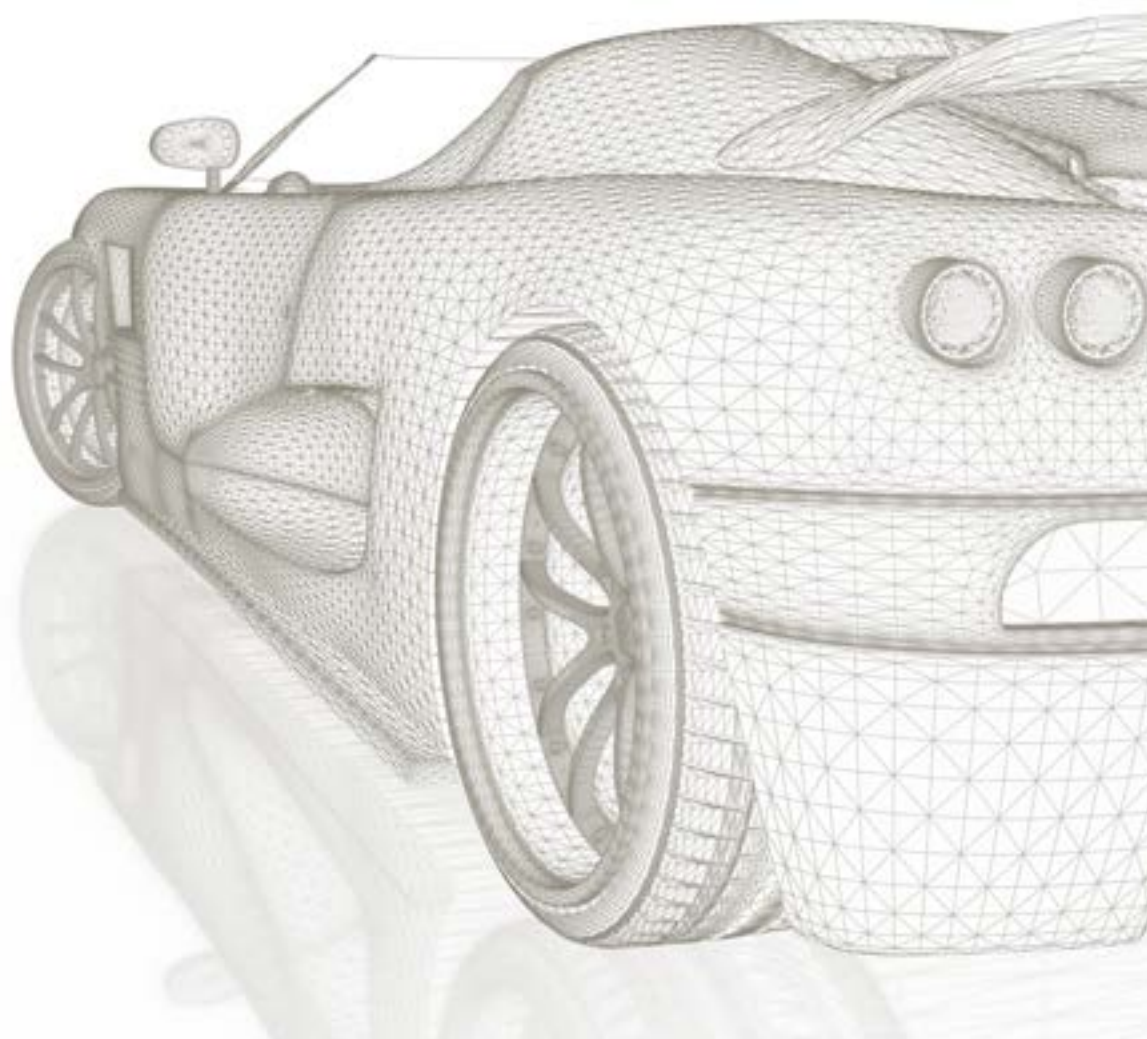
Proces zarządzania całym cyklem życia produktu, począwszy od koncepcji, poprzez projektowanie, produkcję, serwis i utylizację wytworzonych produktów, prowadzi do zmniejszenia ilości odpadów, a tym samym przyczynia się do zapobiegania zanieczyszczeniom, stwarzając jednocześnie możliwości znacznego obniżenia kosztów.

Już na początku cyklu życia projektanci samochodów stoją przed niezliczoną ilością pytań — jaka powinna być bryła pojazdu, jak zapewnić bezpieczeństwo, jaką formę powinien mieć układ napędowy, ile kilometrów ma przejechać, ile powinien ważyć. Każde z nich ma wpływ na zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska. Następnie, gdy proces projektowania przechodzi do etapu produkcji, pojawia się kolejny zestaw pytań: jakie surowce będą potrzebne, skąd pochodzą te materiały, w jaki sposób będą one wydobywane, jakiego rodzaju komponenty będą wy-

magane, czy w jaki sposób będą one łączone i montowane?

Wybór dokonany przez producentów będzie warunkował sposób, w jaki użytkowane samochody przyczyniają się do zapobiegania zanieczyszczeniom, w szczególności w zakresie środków oszczędności paliwa — na przykład poprzez dostarczanie informacji na temat wyboru skrzyni biegów, poprzez automatyczne wyłączenie silnika, gdy pojazd jest nieruchomy, poprzez zapewnienie, że akcesoria elektryczne pobierają mniej energii z akumulatora oraz poprzez dostarczanie układów hamulcowych z odzyskiem energii. Wreszcie pojawia się kwestia opracowania środków zapewniających, że części z pojazdów będą mogły być odzyskiwane, a następnie ponownie wykorzystywane.

Co to oznacza dla zawodów w sektorze? Efektywne procesy produkcyjne będą musiały zostać dostosowane do nowych koncepcji produktów i nowych materiałów nadających się do recyklingu, a technicy zajmujący się konserwacją będą musieli lepiej zrozumieć nowe materiały i zdobyć nowe umiejętności — niezbędne do radzenia sobie z nimi. Operatorzy systemów CNC i twórcy narzędzi i matryc będą musieli wiedzieć o nowych procesach produkcyjnych i maszynach dostosowanych do nowych materiałów. Technicy farb i lakiernicy będą musieli wiedzieć, jak postępować z nowymi materiałami, aby zapewnić możliwość recyklingu części. Analitycy planowania materiałowego będą musieli znać różne cechy części



składowych i maszyn, aby zapewnić właściwe przeprowadzenie recyklingu.

## Aktywne bezpieczeństwo, autonomiczne pojazdy i łączność

Autonomiczne pojazdy z fazy projektowania przeszły do fazy produkcji prototypów oraz testów w rzeczywistych warunkach z innymi użytkownikami drogi. W Stanach Zjednoczonych podjęto już działania legislacyjne przygotowujące przepisy do wprowadzenia autonomicznych pojazdów do ruchu. Ustawodawca definiuje autonomiczny pojazd jako pojazd silnikowy wyposażony w autonomiczną technologię, która z kolei jest definiowana jako „technologia zainstalowana w pojeździe silnikowym i posiadająca zdolność do prowa-

żenia pojazdu silnikowego bez aktywnej kontroli lub monitorowania operatora ludzkiego”.

Z technicznego punktu widzenia autonomiczne pojazdy wykorzystują kombinację fal radiowych, fal laserowych, globalnego pozycjonowania i widzenia komputerowego.

Opony są jedynym elementem łączącym drogę z pojazdem i odgrywają również rolę w interakcjach między pojazdami. Ponadto, dzięki systemowi ABS (układ przeciwblokujący) i TPMS (system monitorowania ciśnienia w oponach), opony są również aktywnym elementem bezpieczeństwa, a czujnik ostrzega kierowcę o wystąpieniu problemu.

Wielu producentów samochodów, takich jak Mercedes-Benz i Volvo, oraz producentów samochodów innych niż

Google, opracowuje prototypy pojazdów autonomicznych. W odpowiedzi na nowe rozwiązania technologiczne technicy konserwacji będą musieli wiedzieć, jak łączyć różne technologie i zapewniać zgodność z wymogami bezpieczeństwa. Będą oni potrzebować wiedzy na temat zasad i systemów bezpieczeństwa. Operatorzy systemów CNC oraz twórcy narzędzi będą musieli wiedzieć o nowych procesach produkcyjnych i maszynach dostosowanych do nowych materiałów. Analitycy planowania materiałów będą musieli znać różne prawa, różne zasady i normy zgodności, a także wiedzieć, jak poruszać się między tymi wszystkimi wymaganiami.

## Dekarbonizacja, hybrydyzacja i elektryfikacja

Transport drogowy odpowiada za około 20% całkowitych emisji dwutlenku węgla — głównego gazu cieplarnianego — w UE. Unia Europejska nie wprowadziła obowiązkowych limitów dla pojazdów ciężarowych o dużej ładowności (HDV) — samochodów ciężarowych, autobusów i autokarów, ale wprowadziła przepisy mające na celu ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> z nowych samochodów i lekkich pojazdów dostawczych. Przedstawiciele branży twierdzą, że producenci samochodów będą mieli trudności z osiągnięciem nowych celów w odniesieniu do niektórych swoich modeli.

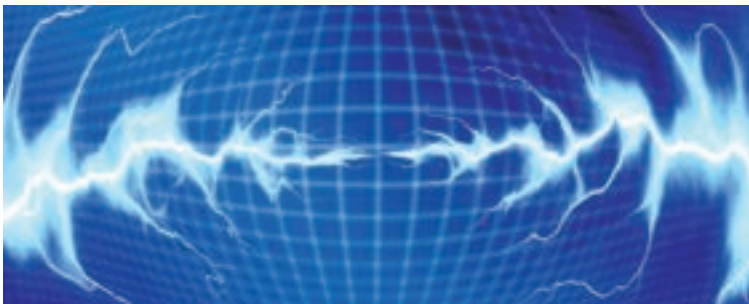
Jak wiadomo, badania laboratoryjne niekoniecznie dokładnie odzwierciedlają ilość zanieczyszczeń powietrza emitowaną w rzeczywistych warunkach jazdy, a UE przyjęła stanowisko, w wyniku którego od dnia 1 września 2017 r. te nowe badania rzeczywistych emisji zanieczyszczeń powietrza pozwolą ustalić, czy nowy model samochodu może zostać dopuszczony do obrotu.

W UE istnieją pewne różnice w zakresie korzystania z samochodów emitujących mniej zanieczyszczeń. Najbardziej wydajne samochody kupiono w Niderlandach (107 g CO<sub>2</sub>/km), Grecji (108 g CO<sub>2</sub>/km) i Portugalii (109 g CO<sub>2</sub>/km), natomiast najmniej wydajne w Estonii (141 g CO<sub>2</sub>/km), na Łotwie (140 g CO<sub>2</sub>/km) i w Bułgarii (136 g CO<sub>2</sub>/km).<sup>29</sup>

Jeśli chodzi o pojazdy elektryczne, istnieje znaczne zróżnicowanie: pojazdy

<sup>29</sup> <https://www.eea.europa.eu>





elektryczne z zasilaniem akumulatorowym, które są pojazdami w pełni nalożonymi elektrycznie i nie mają innego źródła energii, pojazdy elektryczne rozszerzonego zasięgu, w których głównym źródłem energii jest akumulator i silnik spalinowy po rozładowaniu akumulatorów oraz pojazdy hybrydowe z zasilaniem akumulatorowym, w których głównym źródłem energii jest akumulator, ale które mogą również pracować w trybie hybrydowym z wykorzystaniem silnika spalinowego.

W perspektywie średnioterminowej dominującym układem napędowym nadal będzie silnik spalinowy wewnętrznego spalania (ICE), ale oczekuje się, że pojazdy elektryczne (w tym hybrydy podłączane do sieci) będą w coraz większym stopniu wchodzić na rynek. Realny udział w rynku nowych pojazdów elektrycznych będzie wynosił od 2 do 8% do 2020 r. do 2025 r.<sup>30</sup> Coraz

więcej producentów samochodów opracowuje elektryczne układy napędowe — Nissan, Tesla, BMW, Renault, Mitsubishi i Volvo.

Będzie to miało wyraźne konsekwencje dla zatrudnienia w tym sektorze. Jedną z niewiadomych, którą trzeba poddać analizie, jest to, czy w dłuższej perspektywie czasowej przemysł motoryzacyjny może stać się mniej pracochłonny, ponieważ pojazdy elektryczne (wymagające mniejszej ilości części, a tym samym mniejszym nakładem pracy) zwiększają swój udział w rynku. Jest to istotne z kontekście kwalifikacji, gdyż nowe układy napędowe będą również wymagały umiejętności, które nie są jeszcze dostępne na rynku pracy.

Hybrydyzacja i elektryfikacja nie są jedynymi środkami technologicznymi, które mogą przyczynić się do dekarbonizacji transportu. Producenci opon pokonali długą drogę, zmniejszając opory toczenia i w przyszłości można spodziewać się dalszych prac w tym zakresie.

Innowacje wiążą się z dużymi inwestycjami w badania i rozwój nowych materiałów, a wpływ na siłę roboczą jest podobny do wpływu rozwoju materiałów zaawansowanych. Nowe technologie doprowadzą do nowych procesów, które będą miały konsekwencje dla wszystkich pięciu zawodów objętych niniejszym badaniem. Na przykład dekarbonizacja zwiększyła złożoność samochodów konwencjonalnych, a złożone układy wydechowe z katalizatorami i filtrami wymagają szczególnych umiejętności.

### Ewolucja wymagań klientów

Jednym z znaczących trendów w produkcji samochodów jest customizacja, czyli dostosowania do indywidualnych potrzeb klienta — produkcja zgodnie z jego indywidualnymi wymaganiami. To jednak znacznie zwiększa złożoność procesu produkcyjnego i wymaga równowagi pomiędzy potrzebami klienta, sprzedawcy, producenta i dostawców komponentów. Zapotrzebowanie na produkty dostosowane do indywidualnych potrzeb będzie wymagało, aby mniejsze serie produktów były wytwarzane po tych samych kosztach i na tym samym poziomie jakości.

Jeśli chodzi o zidentyfikowane zawody, prawdopodobnie największy wpływ będzie miał na specjalistów ds. utrzymania ruchu i analityków planowania materiałowego. Wprowadzenie innowacji wynikających z nowych wymagań klientów prowadzi do dodatkowych urządzeń pomiarowych, które będą wymagały konserwacji, a tym samym nowej wiedzy i umiejętności. Ponadto w miarę, jak wraz z rozwojem nowych produktów rosną wymagania jakościowe, maszyny nie zawsze są w pełni przystosowane, a analityk planowania będzie musiał uwzględnić wszystkie te parametry, aby uniknąć zakłóceń w produkcji (wąskich gardeł, wzrostu ilości odpadów wewnętrznych, itp.). Będzie to wymagało lepszego zrozumienia właściwości różnych komponentów przez pracowników linii montażowej/monterów. Wpływ ten będzie najbardziej odczuwalny przez analityków planowania materiałowego, którzy będą musieli poruszać się między różnymi podmiotami, zapewniając optymalne funkcjonowanie łańcucha dostaw i jego optymalne dopasowanie do procesu produkcji, który następnie prowadzi do płynnego procesu dystrybucji.

## CO W TEJ SPRAWIE MAJĄ DO POWIEDZENIA EKSPERCI?

■ Według raportu, opublikowanego w 2017 roku przez McKinsey, dotyczącego automatyzacji, prawie połowa zadań wykonywanych przez ludzi może zostać zautomatyzowana dzięki już dostępnym technologiom. Nie oznacza to jednak, że zniknie połowa miejsc pracy. Zawody będą zmieniać się wraz ze zmianami w procesach biznesowych. Czwarta rewolucja przemysłowa wymusi na pracowniku, by ten był jeszcze lepiej wykształcony, a tym samym stał się mądrzejszy od maszyn. Nowe zawody będą związane z informatyką, mechatroniką, bezpieczeństwem czy zaawansowaną analizą danych. Firma doradcza BCG w raporcie „Przemysł 4.0 PL. Szansa czy zagrożenie dla rozwoju innowacyjnej gospodarki?” przedstawia dziewięć wiodących rozwiązań technologicznych, które zrewolucjonizują produkcję przemysłową. Są to: Big data i analityka, rzeczywistość rozszerzona, zastosowanie drukarek 3D, technologia chmury, cyberbezpieczeństwo, autonomiczne roboty, symulacje, pozioma/pionowa integracja oprogramowania, przemysłowe wykorzystanie IoT, czyli internetu Rzeczy. Według tego raportu zautomatyzowanie w całości niemieckiej gospodarki oznaczać będzie powstanie 390 tysięcy nowych miejsc pracy w wyżej wymienionych specjalizacjach. Automatyzacja sektora produkcji zwiększy dochód narodowy Niemiec o 90-150 mld euro — tłumaczy **Krystyna Boczkowska, prezes Zarządu Robert Bosch sp. z o.o.**

■ Rozwój umiejętności analitycznych, zarządzanie bazami danych, projektowanie, programowanie, kompetencje ponadfachowe: kreatywność, elastyczność — dodaje **Krzysztof Waszkiewicz, Kierownik Personalny z Volkswagen Poznań.**

■ W Polsce jesteśmy jeszcze bardzo specjaliści, kształcimy fantastycznych inżynierów, którzy wyróżniają się na tle inżynierów z innych krajów. Natomiast nie kształcimy managerów, którzy mają duże spectrum doświadczeń. To dość duże wyzwanie nie tylko dla managerów, ale i dla szeregowych pracowników. Tzw. pracownik fizyczny może mieć kłopot z zatrudnieniem w perspektywie 15 czy 20 lat, dlatego że kompetencje, które będą wymagane w przyszłości, będą zakładać nie tylko przykręcenie śruby, ale też konserwację urządzenia czy przeprogramowanie. Najprostsze prace będą wymagały dużo większej wiedzy — takiej, którą obecne roczniki uzyskują na studiach. W przyszłości będą musieli posiadać ją



uczniowie szkół zawodowych, liceów technicznych — uważa **Andrzej Korpak, dyrektor Opel Manufacturing Poland.** — Każdy z młodych będzie musiał być do jakiegoś stopnia informatykiem, umieć zarządzać systemami. Będzie musiał umieć współpracować w zespole, coraz mniej będzie indywidualnych funkcji. Wymagane będzie profesjonalne zarządzanie czasem, ale i zarządzanie projektami. Świat poszedł dalej, nam jeszcze nie do końca to wychodzi. Technologia przyspiesza nieprawdopodobnie, a my musimy umieć za nią nadążyć. Profesjonalna wiedza nie musi być stricte specjalistyczna, ale musi być szeroka, aby umieć się orientować w wielu kwestiach. Kolejna dziedzina nauki to zarządzanie zmianą, ponieważ będą one coraz częstsze. To duże wyzwanie dla edukacji, ale i samych pracowników. Podejście, z którym przychodzi się na osiem godzin do pracy i później „ma się święty spokój”, będzie niemożliwe. Elastyczność będzie podstawowym wymogiem. Podajmy przykład obecnych spawaczy, którzy po 40 latach pracy w zawodzie odchodzą na emeryturę. Takich sytuacji nie będzie — spawanie będzie jedną z umiejętności, którą trzeba będzie posiadać. Wyedukowanie oraz chęć do zmiany — to podstawa.

■ Przede wszystkim musimy być gotowi na zmiany i posiadać chęć w razie potrzeby przekwalifikowania się. Niektóre zawody znikną, a pojawią się nowe. W polskich firmach z branży motoryzacyjnej dużo mówi się o industrializacji 4.0. To oznacza dla naszych pracowników, że tzw. kompetencje fizyczne będą już mniej potrzebne, ale za to będziemy potrzebować pracowników, którzy będą w stanie sami obsługiwać roboty i w razie potrzeby je programować. To samo dotyczy pracowników biurowych. Będą potrzebne: myślenie analityczne, wiązanie faktów, kreatywność i przede wszystkim umiejętność pracy zespołowej — mówi **Marzena Pilich-Grońska, Dyrektor Jakości Volkswagen Poznań.**

■ Niezwykle ważną kompetencją będzie umiejętność szybkiego reagowania na zmiany (tzw. change management) i orientowanie na klienta (elastyczność w dostosowywaniu się do nowych potrzeb, indywidualne podejście). W związku z tymi kompetencjami przyszłości będzie też kreatywność i zdolność do krytycznego myślenia — uważa z kolei **Marta Miśkiewicz, Kierownik Personalny w Volkswagen Poznań.**

<sup>30</sup> <https://www.acea.be>



Sektor motoryzacyjny jest znaczącym pracodawcą w Unii Europejskiej, zatrudniającym nieco ponad 2,25 miliona osób. Postęp technologiczny oraz związane z tym zapotrzebowanie na kwalifikacje szybko się rozwijają. W kontekście zachowania konkurencyjności produkcji i zapewnienia stałego dopływu wykwalifikowanych pracowników należy myśleć nie o zawodach, a wiązках kwalifikacji. Dlatego w tym opracowaniu, posiłkując się rekomendacjami Europejskiej Sektorowej Rady Kwalifikacji w Motoryzacji, proponuje się następujący podział na kluczowe dla branży obszary zawodowe:



- **Technik serwisowy**
- **Operator CNC/twórca narzędzi i matryc**
- **Technik lakierniczy/mechanik lakierniczy**
- **Eksploatacja/montaż linii montażowej**
- **Analiza planowania materiałowego**

## Jakie są zmiany występujące w tych zawodach i co jest ich siłą napędową przemiany?

### Technik serwisowy

Technik utrzymania ruchu potrzebuje podstawowego zestawu podstawowych umiejętności i kompetencji do właściwego wykonywania zawodu. Technicy zajmujący się konserwacją nie są po prostu jedynymi specjalistami, tzn. zajmują się tylko konserwacją urządzeń mechanicznych, ponieważ pracują nad urządzeniami/komponentami elektrycznymi, hydraulicznymi, sterującymi procesami w ramach szerszego systemu inżynieryjnego. Należą do nich:

- wykorzystywanie i interpretowanie szeregu danych i dokumentacji w środowisku obsługi technicznej inżynieryjnej;
- działanie skuteczne i wydajne przez cały czas, przestrzeganie przepisów BHP i innych stosownych rozporządzeń, dyrektyw i wytycznych oraz stosowanie się do odpowiednich planów konserwacji w celu wykonania wymaganych prac;
- diagnozowanie usterek na sprzęcie poprzez wybór i stosowanie technik, narzędzi i pomocy diagnostycznych w celu zlokalizowania usterek, określanie skutków usterek dla innych prac i względów bezpieczeństwa oraz wykorzystywanie uzyskanych dowodów do wyciągania właściwych wniosków na temat charakteru i prawdopodobnej przyczyny usterek;
- konserwacja i naprawa sprzętu w określonej kolejności i w uzgodnionym harmonogramie;
- przeprowadzanie konserwacji zapobiegawczej urządzeń oraz zgłaszanie wszelkich przypadków, w których działania konserwacyjne nie mogą być w pełni wykonane lub w których wykryto usterki wykraczające poza planowany harmonogram;
- ukończenie i pomyślnie przekazanie dokumentacji i czynności związanych z utrzymaniem;
- usuwanie odpadów zgodnie z bezpieczną praktyką pracy i zatwierdzonymi procedurami;
- prowadzenie monitoringu stanu maszyn i urządzeń;
- umiejętności obsługi sprzętu mechanicznego i elektronicznego;
- umiejętności w zakresie procesów automatyzacji, robotyki (w tym mikrorobotyki).

### Operator CNC/twórca narzędzi i matryc

W kontekście powyższego obszaru zawodowego w zależności od specyfiki produkcji można wprowadzić podział odróżniający operatora CNC od producenta narzędzi i matryc, wyjaśniając, że ten pierwszy jest zawodem z mniejszą ilością kwalifikacji, podczas gdy produkcja narzędzi i matryc jest wysoko wykwalifikowaną rolą. Wątpliwości wywołane są także tym, jakie procesy produkcji i projektowania będą zlecane na zewnątrz, a które będą w firmie. Nie ma też pełnej zgodności co do wszystkich potrzebnych kwalifikacji, ale na potrzeby tego opracowania proponuje się poddanie pod dyskusję w ramach przedstawicieli sektora istotności poszczególnych kwalifikacji.

- Zna zasady bezpiecznej pracy, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz innymi stosownymi rozporządzeniami, dyrektywami i wytycznymi.
- Potrafi sprawdzić, czy maszyna jest ustawiona i gotowa do wykonywania czynności obróbki skrawaniem, czy wszystkie mechanizmy zabezpieczające zostały zainstalowane oraz czy sprzęt został prawidłowo ustawiony do wymaganych czynności za pomocą odpowiedniego programu sterującego, który zawiera wszystkie istotne i niezbędne dane do wykonania czynności inżynieryjnej i zapewnienia, że jest prawidłowo załadowany do sterownika maszyny.
- Uruchamia i obsługuje system operacyjny zgodnie z określonymi procedurami.
- Współpracuje z kolegami w zespole i komunikuje się zarówno na wyższym, jak i niższym szczeblu.
- Monitoruje procesy komputerowe i zapewnia, że produkcja odpowiada wymaganiom specyfikacji, dostosowaniu sprzętu i parametrom operacyjnym programu w celu optymalizacji wyników, jakie mają zostać osiągnięte.
- Szybko i skutecznie reaguje na komunikaty o błędach lub usterek sprzętu oraz zgłasza problemy, których nie można rozwiązać.
- Monitoruje procesy komputerowe i zapewnia, że dane wyjściowe z produkcji odpowiadają wymaganiom specyfikacji, przeprowadza kontrolę wrywkową jakości w odpowiednich odstępach czasu oraz — w razie konieczności — dostosowuje parametry pracy sprzętu i oprogramowania.
- Opracowuje wspierane komputerowo programy produkcji narzędzi, w ramach uzgodnionych procedur kontrolnych.
- Zapisuje i tworzy kopie zapasowe szczegółów programu oraz bezpiecznie przechowuje zgodnie z wymogami organizacyjnymi.
- Po zakończeniu obróbki zatrzymuje urządzenie w bezpiecznym stanie.
- Rozumie potrzeby produkcyjne w systemie „dokładnie na czas”.
- Wykorzystuje umiejętności w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) w procesach produkcyjnych.
- Umie ocenić swoją pracę z perspektywy kosztów i korzyści.
- Pracuje zgodnie z zasadą planuj-sprawdź-działaj.





## Technik malarski / malarz pojazdów

Zgodnie z opinią ekspertów poniżej znajduje się lista umiejętności i kompetencje, jakie są niezbędne, aby technik farbiarz / malarz pojazdów silnikowych mógł właściwie wykonywać swój zawód:

- Zapewnia, że powierzchnie materiałów, które mają być poddane obróbce, są odpowiednio przygotowane do czynności wykończeniowych, które mają być przeprowadzone.
- Sprawdza, czy urządzenia wykańczające i rozwiązania w zakresie obróbki są ustawione i utrzymywane w zadowalających warunkach eksploatacyjnych i na zadowalającym poziomie.
- Przeprowadza proces obróbki zgodnie z procedurami operacyjnymi i specyfikacją części.
- Zapewnia, że obrabiane elementy osiągają wymagane właściwości i są zgodne ze specyfikacją wykończenia.
- Szybko i skutecznie rozwiązuje problemy i zgłasza te problemy, których nie można rozwiązać.
- Dbą o porządek w miejscu pracy oraz usuwa odpady i nadmiar materiałów zgodnie z ustalonymi procedurami organizacyjnymi i prawnymi.
- Zna zasady bezpiecznej pracy, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz innymi stosownymi rozporządzeniami, dyrektywami i wytycznymi.
- Zamyka urządzenia wykańczające i pozostawia je w bezpiecznym stanie po zakończeniu czynności przetwórczych.
- Informuje o zakończeniu przygotowań zgodnie z procedurami organizacyjnymi.
- Umie pracować w zespole.
- Rozumie potrzeby produkcyjne w systemie „dokładnie na czas”.
- Skutecznie się komunikuje.

## Operator / monter linii montażowej

Poniżej znajdują się kompetencje, które powszechna zgoda co do tego, że operator / monter linii montażowej potrzebuje podstawowego zestawu umiejętności i kompetencji do wykonywania zawodu:

- Pracuje zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, rysunkami montażowymi i innymi specyfikacjami.
- Zapewnia, że odpowiednie części są dostępne i że są w stanie nadającym się do użytku.
- Stosuje odpowiednie metody i techniki montażu różnych części składowych w ich prawidłowych położeniach.
- Sprawdza gotowe jednostki montażowe w celu upewnienia się, że wszystkie operacje zostały zakończone i że produkt końcowy spełnia wymagane specyfikacje.
- Współpracuje z kolegami i koleżankami, zarówno z wyższego, jak i niższego szczebla.
- Szybko i skutecznie rozwiązuje problemy i zgłasza te problemy, których nie można rozwiązać.
- Rozumie automatyczne procesy montażowe oraz możliwość ręcznego odtworzenia procesu.
- Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektroniki w pracy.
- Umie pracować w zespole.
- Rozumie potrzeby produkcyjne w systemie „dokładnie na czas”.
- Skutecznie się komunikuje.

## Analitik ds. planowania materiałów

Partnerzy EASC zostali poproszeni o rozważenie, jakie umiejętności i kompetencje są wymagane od analityka planowania materiałów, aby odpowiednio wykonywać swoje zawody:

- Opracowuje i koordynuje plany zarządzania i prognozowania zapotrzebowania na materiały do celów produkcyjnych.
- Korzysta z koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw w celu zminimalizowania kosztów magazynowania, przeładunku i logistyki.
- Zrozumie zasady rachunkowości finansowej w celu poprawy kluczowych wskaźników wykonania.
- Opracowuje strategię komunikacji w łańcuchu dostaw.
- Utrzymuje zarządzanie relacjami z dostawcami w celu zapewnienia, że materiały są wysyłane prawidłowo i na czas.
- Przegląda zlecenia robocze i praktyki w zakresie tworzenia harmonogramów w celu zapewnienia terminowej dostawy.
- Pracuje zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, rysunkami montażowymi i innymi specyfikacjami.
- Zapewnia dostępność wszystkich informacji niezbędnych do określenia wymogów materiałowych oraz ich aktualności.
- Korzysta z zebranych informacji do określenia dostawców i metod ich dostarczenia.
- Kontroluje dostawy i odbiór materiałów, upewnia się, że są one sprawdzane po przybyciu i że materiały są składowane w odpowiednim miejscu i środowisku.
- Stosuje odpowiednie procedury w celu zapewnienia utrzymania odpowiedniego poziomu zapasów.

## Inżynier produktu

Inżynier produktu musiałby posiadać następującą wiedzę, umiejętności i kompetencje:

- znajomość materiałów i projektowania wielomateriałowego;
- wiedza na temat nowych narzędzi projektowych i symulacyjnych;
- znajomość aspektów regulacyjnych;
- umiejętność pracy w zespołach multidyscyplinarnych i międzynarodowych;
- umiejętność skutecznego porozumiewania się;
- umiejętności rozwiązywania problemów i zarządzania projektami.

## Inżynier / technik B+R

Inżynier / technik B+R musiałby posiadać następującą wiedzę, umiejętności i kompetencje:

- podstawowa znajomość procesu wytwarzania;
- kompetencje w zakresie przedsiębiorczości;
- podstawowa znajomość funkcjonowania łańcuchów dostaw;
- zrozumienie technologicznych zastosowań zaawansowanych materiałów i w zaawansowanej produkcji;
- zrozumienie trendów rynkowych w celu sprostania wymaganiom konsumentów;
- umiejętność pracy w zespole;
- umiejętność skutecznego porozumiewania się.

## Inżynier procesu

Inżynier produktu musiałby posiadać następującą wiedzę, umiejętności i kompetencje:

- znajomość nowych materiałów i związanych z nimi procesów;
- wiedza i doświadczenie w zakresie mechatroniki;
- umiejętności w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) do wykorzystania w systemach produkcyjnych;
- umiejętność pracy w zespołach multidyscyplinarnych i międzynarodowych;
- umiejętność skutecznego porozumiewania się;
- umiejętności rozwiązywania problemów i zarządzania projektami.





## Technik druku 3D

Technik druku 3D musi posiadać następującą wiedzę, umiejętności i kompetencje:

- znajomość oprogramowania i sprzętu komputerowego;
- znajomość nowych materiałów;
- umiejętność postępowania zgodnie z odpowiednimi instrukcjami, rysunkami montażowymi i wszelkimi innymi specyfikacjami;
- umiejętność stosowania odpowiednich metod i technik drukowania różnych składników;
- możliwość sprawdzenia kompletnych części składowych w celu zapewnienia, że produkt gotowy spełnia wymagane specyfikacje;
- umiejętność współpracy z kolegami i koleżankami, zarówno na wyższych, jak i niższych szczeblach;
- umiejętność szybkiego i skutecznego radzenia sobie z zagrożeniami i opóźnieniami w produkcji na linii montażowej oraz zgłaszania wszelkich występujących problemów.



## Technik projektowania i rozwoju produktu

Technik projektowania i rozwoju produktu pracowałby przede wszystkim na wszystkich etapach tworzenia i modyfikacji produktu i musiałby posiadać następującą wiedzę, umiejętności i kompetencje:

- umiejętność pracy w sposób bezpieczny i zgodny z przepisami, regulacjami, dyrektywami i innymi stosownymi wytycznymi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- skuteczne wykorzystanie i interpretacja szeregu źródeł danych inżynierskich i dokumentacji;
- organizowanie pracy w sposób wydajny i skuteczny w zakresie zasobów inżynierskich przy wykonywaniu zadań;
- produkcja podzespołów i prototypów przy użyciu szerokiego zakresu technik ręcznego montażu i łączenia;
- przygotowywanie i używanie urządzeń do obróbki skrawaniem, elektrycznych lub elektronicznych, jak również innego sprzętu ogólnego lub specjalistycznego high-tech;
- produkcja podzespołów i urządzeń wiertniczych przy użyciu różnych materiałów i technik;
- stosowanie i testowanie urządzeń i sprzętu mechanicznego, elektrycznego i elektronicznego;
- utrzymywanie i testowanie oprzyrządowania wewnątrz wyrobów;
- wykorzystanie inżynierskich metod planowania projektów w kontekście prototypowania;
- wykorzystanie technik planowania rozwoju biznesu.



Poza wymienionymi zawodami nadal branża potrzebuje stałego napływu dobrze przygotowanych specjalistów — projektanta produktu, ślusarza, spawacza, mechatronika, specjaliści ds. odnawialnych źródeł energii i operatora systemów produkcji IT.

Zaprezentowane powyżej zawody wraz z listą towarzyszących im kompetencji są punktem wyjścia do dyskusji o kompetencjach potrzebnych w branży. Usystematyzowany dialog o kwalifikacjach pomiędzy przedstawicielami sektora powinien rozpocząć się od zdefiniowania branżowych ram opisu kwalifikacji będących podstawowymi dokumentem służącym do opisu kwalifikacji zgodnie z standardem przyjętym przez przedstawicieli firm. Doświadczenia europejskie wskazują na to, że konsensus pomiędzy wszystkimi uczestnikami dia-

logu jest trudny do osiągnięcia. Przyczyną tego są różnice pomiędzy przedsiębiorstwami wynikających głównie z wykorzystywanych w procesie produkcji narzędzi i maszyn oraz samej struktury organizacyjnej. Często też zawody, do których przypisane są kwalifikacje niewiele różniące się między sobą, mają różne nazwy. Dlatego niezwykle ważne jest ujednoczenie aparatu pojęciowego i stosowanego w opisie kwalifikacji nazewnictwa. Przydatne w tym zakresie są Polskie Ramy Kwalifikacji.

Warto także podkreślić, że prace nad kwalifikacjami w sektorze powinny mieć charakter ciągły, tak by uwzględniać zmieniające się otoczenie gospodarcze i nowoczesne trendy technologiczne. Jednocześnie warto w trakcie dyskusji pomiędzy przedstawicielami

sektora odpowiedzieć na następujące pytania: jakie są wąskie gardła w sektorze, dlaczego dostęp do pewnych umiejętności jest utrudniony, jakie są obecne i przyszłe potrzeby w zakresie umiejętności oraz zdefiniować rodzaje miejsc pracy, które pojawią się lub znikną w przyszłości. Wypracowane wnioski powinny być wykorzystane: a) do wymiany doświadczeń także na szczeblu europejskim oraz pomiędzy przedstawicielami innych Sektorowych Rad Kompetencji, b) zwiększenia widoczności rekomendacji wśród krajowych i europejskich decydentów politycznych, a także mediów branżowych i krajowych, c) zwiększenia wpływu na krajową politykę zatrudnienia i politykę w zakresie umiejętności oraz d) do poprawy możliwości promowania działalności edukacyjnej i szkoleniowej.





# REKOMENDACJE DZIAŁAŃ DLA PARTNERÓW SPOŁECZNYCH

ORGANIZACJE PRACODAWCÓW  
I ZWIĄZKI ZAWODOWE





## PROBLEM

### BRAK PRACOWNIKÓW

Dane wskazują, że na koniec 2017 roku było 120 tys. nieobsadzonych miejsc pracy, a liczba ta ciągle rośnie. Dochodzi do sytuacji, kiedy luki w zatrudnieniu nie są w stanie zapłacić nawet pracownicy ze Wschodu, mimo ich ponad milionowej liczby zarejestrowanych pracowników (z tegorocznego raportu NIK wynika, że niezarejestrowanych może być nawet 2 miliony). Nie ma perspektywy napływu młodych pracowników z uwagi na wchodzące na rynek pracy pokolenie niżu demograficznego. Najniższemu od 25 lat bezrobociu towarzyszy najniższy wskaźnik aktywności zawodowej. Brak podaży pracy komplikuje coraz mniejsze zainteresowanie Ukraińców, którzy uzupełniali braki kadrowe, emigracją zarobkową oraz fakt, że traktują Polskę jako kraj tranzytowy decydując się na pracę w Niemczech czy w krajach skandynawskich.

## REKOMENDACJA 1.

### ODPOWIEDZIALNA I AKTYWNA POLITYKA MIGRACYJNA OPARTA NA POTRZEBNYCH KWALIFIKACJACH

Możliwością pozyskania pracowników są kraje z wysoką liczbą ludności i rosnącą dynamiką populacji jak Indie, Bangladesz czy Indonezja oraz kraje byłego Związku Radzieckiego. Pracodawcy i związki zawodowe narzekają, że procedury zatrudniania cudzoziemców nadal są skomplikowane i potrzeba ujednoczenia m.in. procesu przyznawania zezwoleń na pracę, a także większej pewności i krótszego czasu rozpatrywania wniosków. Odpowiedzią na brak pracowników byłoby także rozszerzenie katalogu państw z wizami pracowniczymi do Polski, a także skrócenie terminów ubiegania się o dokumenty. Partnerzy społeczni powinni zaangażować się w przygotowanie założeń do polityki migracyjnej opartej na zapotrzebowaniu na kwalifikacje. Ważnym elementem jest także zapewnienie możliwości rozwoju zawodowego oraz stworzenie warunków na założenie i utrzymanie rodziny wraz zapewnieniem wsparcia w wychowaniu dzieci. Organizacje związkowe wspólnie z pracodawcami mogą organizować szkolenia dla pracowników-cudzoziemców oraz prowadzić przykładowe żłobki i przedszkola.

## REKOMENDACJA 2.

### EFEKTYWNIJSZE WYKORZYSTANIE FUNDUSZU PRACY NA AKTYWIZACJĘ ZAWODOWĄ DŁUGOTRWALE BEZROBOTNYCH

Grupą szczególnie zagrożoną długotrwałym bezrobociem są starsi mężczyźni, którzy wypadli z rynku pracy na skutek zwolnień grupowych i braku kwalifikacji związanych ze zmianami technologicznymi. Rozwiązaniem, co prawda kosztownym i długotrwałym, jest idea zatrudniania wspomaganego i opiekuna pracy. Specjalista ten przygotowuje bezrobotnego do podjęcia pracy poprzez motywowanie do odbycia szkolenia i nabycia pożądanej kwalifikacji, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej oraz utrzymanie motywacji do pracy i rozwoju zawodowego. Trener Pracy może być także wykorzystany do utrzymania motywacji do pracy osób, które jeszcze pracują, ale planują odejście na emeryturę lub wsparcia pracodawcy w organizacji pracy w niepełnym wymiarze godzin.

## REKOMENDACJA 3.

### REALIZACJA DZIAŁAŃ WYRAŻONYCH W POROZUMIENIU NA RZEC AKTYWNEGO STARZENIA SIĘ I DIALOGU MIĘDZYPOKOLENIOWEGO

Partnerzy społeczni powinni zaangażować się we współpracę i realizację wspólnych działań zmierzających do promocji i realizacji umów mentorskich, wypracowanie wspólnych zaleceń partnerów społecznych (w tym potencjalnych wniosków legislacyjnych) dotyczących umowy mentorskiej, określenie pozycji mentora oraz zaleceń dotyczących jego czasu pracy, zakresu obowiązków czy wynagrodzenia zadań związanych z mentoringiem. Ważnym zadaniem jest także Ocena dostępności oceny szkoleniowej dla starszych pracowników. Chodzi o analizę zapisów ustawy o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy oraz praktyki wykorzystywania środków z Funduszu Pracy, w tym Krajowego Funduszu Szkoleniowego w związku z potrzebami edukacyjnymi starszych pracowników. Efektem analizy winny być wspólne rekomendacje. Uzupełnieniem powyższych działań jest Ocena możliwości zmian w zakresie organizacji czasu pracy z punktu widzenia potrzeb starszych pracowników. Pod uwagę powinno się wziąć zobowiązania opiekuńcze starszych pracowników wobec ich niesamodzielnych krewnych, a jednocześnie potrzeby biologiczne (dłuższy odpoczynek dobowy, czy przerwy na posiłki). Wartościowa może być analiza rozwiązań istniejących w innych krajach UE.





## PROBLEM

### BRAK PRACOWNIKÓW Z KWALIFIKACJAMI POŻĄDANYMI W KONTEKŚCIE WYZWAŃ PRZEMYSŁU 4.0

Poza brakiem rąk do pracy branża motoryzacyjna potrzebuje pracowników posiadających specjalistyczne kwalifikacje, które sprawią, że możliwe będzie implementowanie najnowszych rozwiązań z za granicy. Do tego potrzebny jest system edukacji i szkolnictwa wyższego kształcący przyszłych pracowników. Aby to było możliwe, potrzebni są kandydaci do szkół zawodowych, techników i na uczelnie wyższe, którzy planują zdobyć techniczne wykształcenie rozwijając także kompetencje zarządcze.



## REKOMENDACJA 1.

### TWORZENIE KWALIFIKACJI W RAMACH ZINTEGROWANEGO SYSTEMU KWALIFIKACJI

System budowany jest na standardach opisywania kwalifikacji oraz przypisywania poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji do kwalifikacji. Zasady włączania kwalifikacji do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji i ich ewidencjonowania w Zintegrowanym Rejestrze Kwalifikacji pozwalają utworzyć zasady i standardy certyfikowania kwalifikacji oraz zapewnienia jakości nadawania kwalifikacji. Partnerzy społeczni wspólnie powinni opisywać kwalifikacje i zaangażować się w proces dodawania kwalifikacji, potwierdzania jako Instytucja Certyfikująca albo aktualizowania treści jako Podmiot Zewnętrzny Zapewnienia Jakości.

## REKOMENDACJA 2.

### EFEKTYWNE INFORMOWANIE O ZAPOTRZEBOWANIU NA KWALIFIKACJE

Inicjatywa leży jednak również po stronie pracodawców, którzy mogą podjąć szereg działań, wpływając na realny kształt rynku pracy, a przede wszystkim biorąc udział w kształtowaniu kompetencji, oferowaniu ścieżek rozwoju oraz możliwości, jakie zapewnią uzdolnionym inżynierom oraz managerom. Współpraca związków zawodowych i pracodawców jest o tyle istotna, że mogą wspólnie podjąć inicjatywę proponując programy wsparcia dla uczniów i studentów.

## REKOMENDACJA 3.

### WSPÓLPRACA MIĘDZYSEKTOROWA

Do pracodawców należy również zwiększenie otwartości przedsiębiorstw we wzajemnej wymianie doświadczeń oraz know-how, które potrzebne jest do wymiany doświadczeń o sposobie rozwijania pracowników. Szczególnie wartościowa dla obu branż jest współpraca sektora motoryzacji z IT oraz OT. Wspólnie powinny uczestniczyć w tworzeniu kwalifikacji oraz łączyć je w wiązki kwalifikacji umożliwiające zdefiniowanie międzysektorowych ścieżek rozwoju zawodowego. Dzięki temu będzie można tworzyć programy nauczania wspólnie z przedstawicielami systemu edukacji i szkolnictwa wyższego.

## REKOMENDACJA 4.

### INWESTYCJA W ROZWÓJ PRACOWNIKÓW

Związki zawodowe z kolei muszą podjąć inicjatywę nie tylko dbania o interesy pracowników w relacji finansowej, prawnej, ale i edukacyjnej na linii zleceniodawca-zleceniobiorca, tak by nie tylko reprezentować jego realne, aktualne potrzeby, ale dbać również o rozwój zawodowy. Celem jest przygotowanie pracowników do zapotrzebowania na kwalifikacje związane z rewolucją 4.0, a w szczególności z transformacją cyfrową.

## REKOMENDACJA 5.

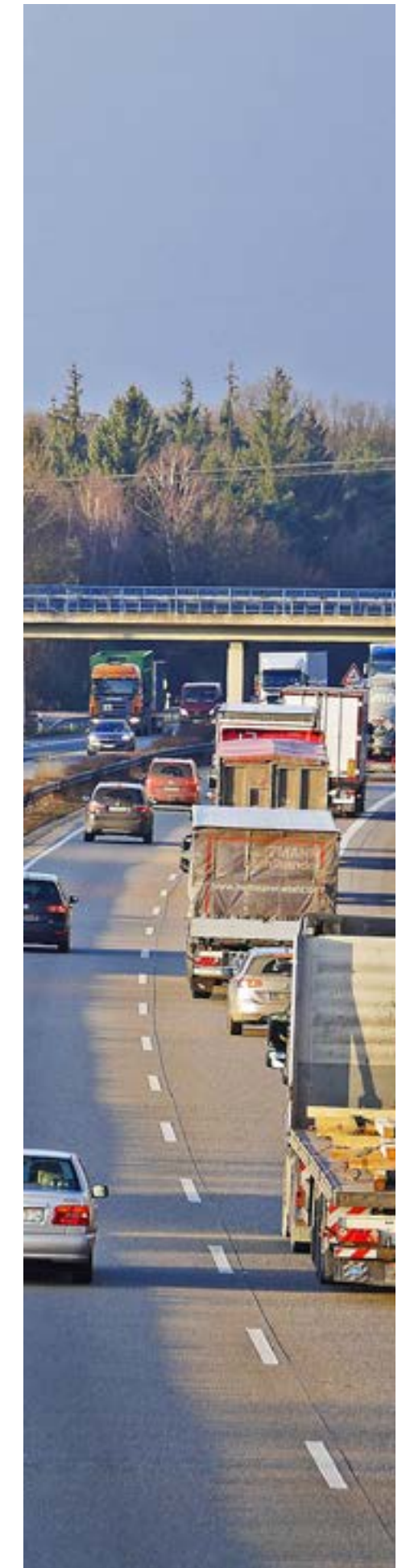
### BRANŻOWE CENTRA KWALIFIKACJI PROWADZONE PRZEZ ORGANIZACJE PRACODAWCÓW

W celu zwiększenia efektywności dualnego systemu kształcenia potrzebujemy diagnozy zapotrzebowania na pracowników, wykwalifikowanej kadry pedagogicznej znającej najnowsze trendy w branżach, instytucji szkolących wspólnie z biznesem oraz ośrodków egzaminacyjnych potwierdzających kwalifikacje przez praktyków z biznesu. Wyższe zadania mogłyby być realizowane przez Branżowe Centra Kwalifikacji zarządzane przez organizacje pracodawców, tworzone np. przy Centrach Kształcenia Praktycznego i finansowane w ramach programów operacyjnych zarówno krajowych, jak i regionalnych. Gwarancją skuteczności ich funkcjonowania jest wpisanie się w funkcjonującą strukturę samorządową i ścisła współpraca z Okręgowymi Komisjami Egzaminacyjnymi, szkołami branżowymi, technikami, placówkami edukacyjnymi i uczelniami oraz regionalnymi instytucjami rynku pracy i organizacjami pozarządowymi.

## REKOMENDACJA 6.

### KORPUS FACHOWCÓW – BRANŻOWY ANIMATOR WSPÓŁPRACY

Firmom potrzebna jest sieć ekspertów, którzy będą inicjować współpracę, wspierać firmy w procesie kształcenia uczniów w miejscu pracy, doradzać w kwestiach formalnych oraz diagnozować zapotrzebowanie na pracowników rozumiejąc specyfikę funkcjonowania instytucji edukacji i priorytety, jakimi kierują się firmy. Źródła dofinansowania tworzenia takich stanowisk możemy poszukiwać w Funduszu Pracy. Partnerzy społeczni powinni tworzyć społeczność profesjonalistów, dla których przygotowanie wysoko wykwalifikowanych kadr będzie priorytetem, potrafiących modyfikować podstawy kształcenia, wspierać przedsiębiorstwa w organizacji praktycznej nauki w firmie oraz weryfikować zdobywane kompetencje. Ważnym wsparciem dla współpracy firm i szkół jest także właściwa diagnoza popytu i podaży pracy, która jest kluczowa dla planowania inwestycji w kształcenie zawodowe i gwarantuje opłacalność ekonomiczną wieloletnich programów kształcenia.





## EKSPERTÓW SPYTALIŚMY RÓWNIEŻ,

**jakie działania powinny podjąć związki zawodowe, by poprawić sytuację na rynku pracy i przygotować pracowników na wyzwania, które przyniesie rewolucja 4.0.**

■ **Krystyna Boczkowska, prezes zarządu w firmie Robert Bosch zaznacza, że** związki zawodowe powinny dobrze rozumieć potrzeby współczesnej gospodarki i popierać je, wywierając nacisk na administrację, aby jak najszybciej uporządkowała kwestie edukacji.

■ **Andrzej Korpak, dyrektor Opel Manufacturing Poland także przedstawia rekomendacje działań dla związków zawodowych:**

— Związkowcy muszą być uświadamiani, jaka przyszłość czeka zakłady pracy, co zapewni im większą elastyczność. Żaden zakład nie przetrwa w przyszłości, jeżeli nie będzie miał pracowników elastycznych, posiadających wiele różnych umiejętności, którzy nie będą tylko przykładowo spawaczami, ale będą w stanie wykonywać kilka czynności na raz.

**Zaznacza także, że związki zawodowe powinny być partnerami jeżeli chodzi o inicjatywy w postaci konkursów, grantów na edukację, organizacji szkoleń na prawo jazdy, na kursy spawalnicze. Związki zawodowe mogłyby przejąć funkcję organizacji szkoleń zawodowych** — przecież tak jak pracodawcy wiedzą, jakie są potrzeby zatrudnienia, jakie są wymagane na rynku kompetencje, a jednocześnie mogą uświadamiać szukających zatrudnienia i już zatrudnionych, jakie wymogi stawia pracodawca.

■ **Jan Drapała, kierownik ds. kształcenia i kontaktów z uczelniami i szkołami z Fiat Chrysler Automobiles uważa, że wiele zależy od stosunku partnerów społecznych do zmian, jakie prowadzi się w firmie.** Jeżeli rozumieją, że ciągła modernizacja jest naturalnym celem i zadaniem firmy, by istnieć na rynku, to nie ma problemu. Przemysł 4.0 może spowodować, że część zadań będą realizowały urządzenia — samodzielnie, komunikując się ze sobą, dokonując samoregulacji. Ten proces może zmniejszyć zatrudnienie, jednak z drugiej strony pojawiają się nowe miejsca pracy w obszarach projektowania i programowania. Zmniejszenie zatrudnienia paradoksalnie może być nam na rękę. Nasza sytuacja demograficzna i rekordowo niskie bezrobocie powinno nas kierować na zastępowanie ludzkiej pracy tam, gdzie tylko jest to możliwe. Wydaje się, że brak rąk do pracy może być naszą największą



barierą rozwojową. Prawdopodobnie pożądana będzie organizacja akcji wyjaśniających, propagujących nowe rozwiązania oraz włączenie partnerów społecznych w dyskusje i analizy określające kierunki rozwoju polskiej gospodarki. Efektywność firmy jest połączona ze świadomością partnerów społecznych — **stwierdza.**

— Akcje informacyjne, szkoleniowe, budujące świadomość potrzeby przemian, które wzmocnią konkurencyjność polskiej gospodarki, mogłyby być organizowane również przez instytucje centralne. Pożytecznym byłaby aktywność partnerów społecznych w dyskusjach o kierunkach rozwoju. W tym zakresie trzeba również kształtować partnerów społecznych — **dodaje.**

■ **Andrzej Korpak, dyrektor w Opel Manufacturing Poland uważa, że polska gospodarka nabrała rozpędu, co było powiązane z okresem koniunktury w Europie.** — W związku z tym mamy rynek pracownika. Za rok czy dwa lata przyjdzie kryzys i znowu będziemy wracać do bezrobocia. Aby znaleźć dobrze wykształconego pracownika, zasada jest prosta: współpracujemy z Politechniką Śląską, szkołami technicznymi, branżowymi. Szkoły przyzakładowe w dalszym ciągu mają spory sens. Dopiero rozpoczęliśmy ten program, jeszcze w jego ramach nikogo nie zatrudniliśmy, młodzież jest dopiero w II klasie szkoły branżowej. Znakiem czasu jest jednak specjalizacja „mechatronik” w takiej szkole. Kiedyś był to tylko i wyłącznie wydział na Politechnice — **podkreśla Andrzej Korpak.** **Proponuje także rozwiązania, które mogliby wdrożyć pracodawcy:** — Można podnieść pensje, ale bezrobocie na terenie Śląska jest tak niskie, że pozostali nam jedynie ludzie, którzy nie chcą w ogóle pracować. Można zatrudnić pracowników z Ukrainy i tak się dzieje. Trzeba automatyzować linie produkcyjne, co jest drogą inwestycją, która jednak spłaca się w dłuższej perspektywie. Trzeba mieć stabilizację podatkową i regulacyjną, a wtedy to się opłaca — **dodaje.**

— Do szkół technicznych powinni przychodzić managerowie, aby opowiadać o realiach pracy, wymaganiach, o tym, kogo szukają i jakich kompetencji oczekują. Podstawą wymagań jest

język angielski lub niemiecki. Nie tylko wobec ludzi po studiach, ale i po szkołach branżowych — **tłumaczy.**

■ Dużym wyzwaniem jest i będzie dla branży rynek pracy. By kształcić i szukać ekspertów, musimy się cały czas rozwijać, aktywnie współpracować nie tylko z uczelniami wyższymi, ale i wspierać kształcenie zawodowe na poziomie szkół branżowych czy techników. Niezbędne będą tu innowacyjne programy edukacyjne, pozwalające na to, aby zarówno teoria, jak i praktyka mogły iść ze sobą w parze. Przyszłością jest szukanie synergii pomiędzy biznesem i edukacją — **oceniła Jolanta Musielak, Członek Zarządu ds. Personalnych i Organizacji w Volkswagen Poznań.**

■ **Paweł Tomaszewski, dyrektor ds. zasobów ludzkich w CNH Industrial Polska podkreśla, że z punktu widzenia pracodawców konieczne jest także podniesienie etosu pracy pracowników produkcyjnych, wsparcie edukacji oraz większy udział w szkoleniu pracowników:** — W tej chwili jest bardzo duże zapotrzebowanie na pracowników. Z drugiej strony na rynku pracy wolne są osoby, które mają kompetencje nijak przystające do branży. W tym może pomóc edukacja ustawiczna, bezpłatne kursy specjalizacyjne, wsparcie w organizacji staży. W tej chwili patrzymy na programy studiów. Mamy studenta, który przez 3 tygodnie odbywa swoją praktykę zawodową, a to stanowczo za mało. W Anglii pracodawca rekrutuje studentów, którzy pojawiają się w firmie 2-3 dni w tygodniu przez rok czasu — w ten sposób podnoszą swoje kompetencje, ale jednocześnie są dla firmy wsparciem. Realizują określone zadania i uczą się wykorzystywać swoje umiejętności w praktyce — **opowiada Tomaszewski.**

**Ekspert uważa również, że w procesie przekwalifikowania pracowników dużą rolę odgrywają pracodawcy:** — Mieliliśmy takie przypadki, kiedy robiliśmy wewnętrzne szkolenia: na spawaczy, operatorów wózków widłowych, by mieć osoby z uprawnieniami na różne stanowiska, różne maszyny. Zależy nam na pracownikach, którzy będą mieć uprawnienia z wielu specjalizacji. Natomiast pracowników



sezonowych, tymczasowych rekrutujemy na konkretne stanowiska, na które są akurat wymagania — **tłumaczy.**

■ Dla współpracy związków zawodowych (lub też innych przedstawicieli pracowników) z przedsiębiorstwem ważnym będzie dalsze budowanie świadomości dotyczącej nieuchronnego i ciągłego procesu zmian. Musimy nastawić się na to, że organizacja pracy, otoczenie pracy, technologia i wymagane kompetencje będą wymagały od pracowników nieustannego dostosowywania się. Rolą związków zawodowych i przedsiębiorstwa będzie wspólna dbałość o harmonijne przeprowadzanie zmian w trosce o pracownika, jego wynagrodzenie i bezpieczeństwo zatrudnienia — **stwierdza Przemysław Chojnacki, Kierownik Personalny w Volkswagen Poznań.**

■ **Z kolei Marcin Jankowski, Dyrektor Personalny w Volkswagen Poznań zaznacza, że ważną rolę w procesie zmian odgrywają pracodawcy.**

— Każdy z pracodawców, a w szczególności managerowie HR muszą rozumieć biznes. Konkretnie jakie specyficzne potrzeby ma przedsiębiorstwo w każdej z dziedzin swojej działalności. Z pewnością po tak sformułowanej rekomendacji pojawi się sporo głosów, że to banalne stwierdzenie i w zasadzie norma. Jest jednak inaczej. W tym przypadku należy zrozumieć, że nie chodzi o to, co dzieje się tu i teraz, ale o głębokie zrozumienie co będzie się działo w najbliższej przyszłości. Konieczne jest więc precyzyjne planowanie działań w perspektywie przynajmniej 5 lat, ponieważ to dopiero przyszłość odpowie nam na pytanie, czy dzisiejsze decyzje są trafne. Zatem bez skonkretyzowanej wiedzy o przyszłości tak naprawdę jesteśmy skazani na poruszanie się jak we mgle. Polecane obszary to przede wszystkim kwestia związana z „kompetencjami przyszłości”, „industrializacją 4.0”, czy też „strategią zatrudnienia”. Każdy z tych tematów ma kolosalne znaczenie dla obrazu struktury zatrudnienia w przedsiębiorstwie, jak również determinuje kierunki działań dla HR i ma ogromny wpływ na rynek pracy. W samym pionie HR krystalizują się zatem priorytety: szerokie programy rozwojowe; w szczególności



ści te, które są oparte na systemach dualnych w ramach współpracy z uczelniami wyższymi, profesjonalny Employer Branding jak również kultura przedsiębiorstwa ze szczególnym uwzględnieniem roli liderów.

■ **O jeszcze innym aspekcie mówi Marzena Pilich-Grońska, Dyrektor Jakości w Volkswagen Poznań:** — Sukces przedsiębiorstw zależy przede wszystkim od ludzi. Musimy wzbudzić w nich zapał i gotowość na zmiany. Porównując pozostałe rynki europejskie, to Polacy chętniej poszerzają swoje horyzonty, doksztalają się. Świadczy o tym chociaż odsetek osób pracujących i zarazem studiujących. I tą chęć dalszego doksztalcenia powinniśmy jako pracodawcy dalej wspierać.



■ O przewadze konkurencyjnej przedsiębiorstw nadal decydować będą ludzie i ich kompetencje. Tym sposobem przyszłość przedsiębiorstw opierać się będzie na tworzeniu własnego know-how przy wykorzystaniu najnowszych technologii. To spore wyzwanie dla organizacji, w tym głównie osób zarządzających personelem, ponieważ koniecznym jest zadbanie o nową wiedzę, o nowe kwalifikacje i rozwój innych niż dotychczas kompetencji wśród pracowników. Ważnym aspektem będzie budowanie platformy do wymiany doświadczeń, wymiany wiedzy wśród partnerów biznesowych w branży motoryzacyjnej — **podsumowała Jolanta Musielak, Członek Zarządu ds. Personalnych i Organizacji w Volkswagen Poznań.**







Sektorowa Rada  
ds. Kompetencji  
Motoryzacja i Elektromobilność

[www.power.parp.gov.pl](http://www.power.parp.gov.pl)



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny

